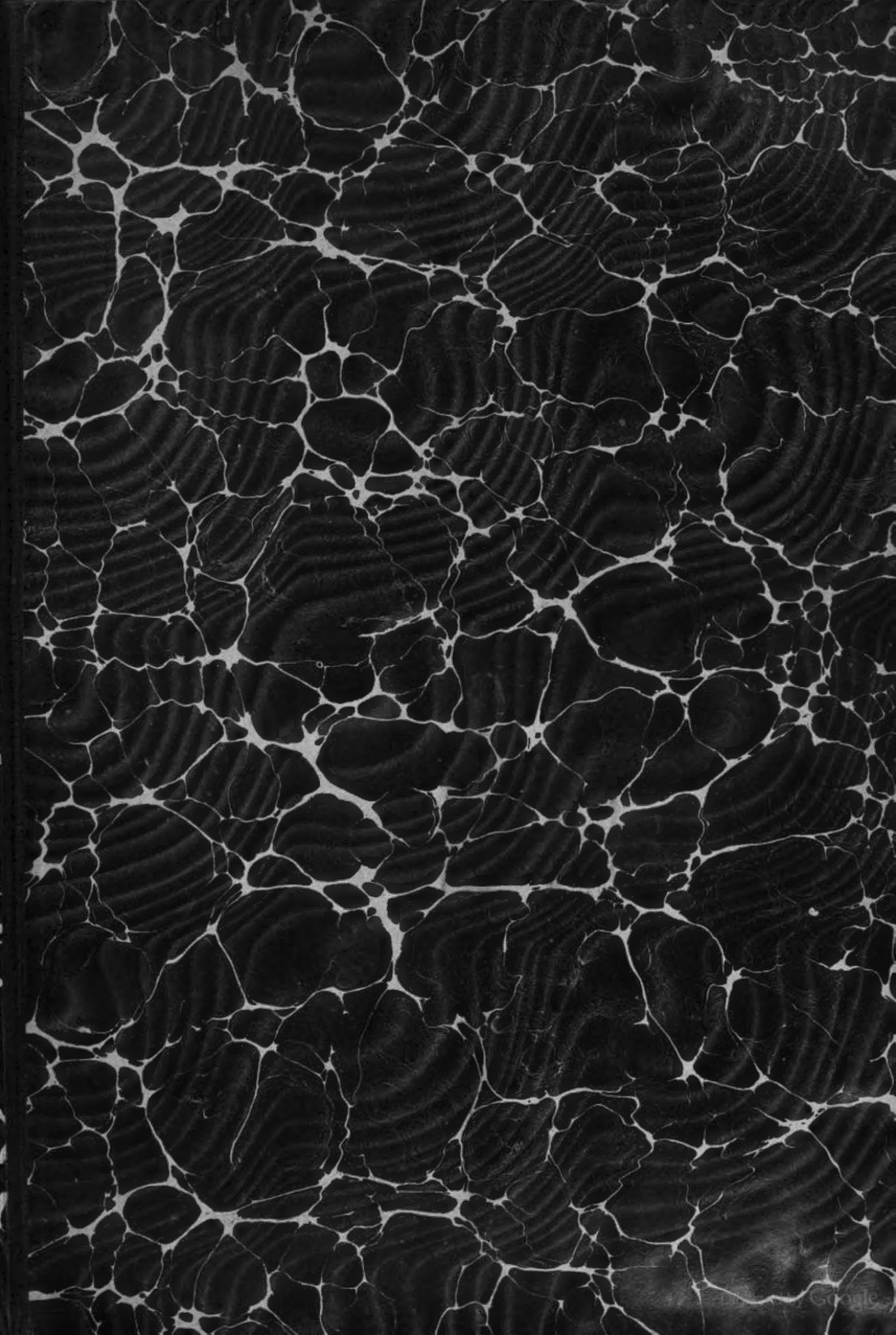
GLASERS ANNALEN

Digitized by Google

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

Class

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

JAN 24 1907

Ganze Reihe No. 709 Berlin, I. Januar 1907 Band 60 Heft I

ERSCHEINT
AM 1. UND 15. JEDEN MONATS.
PREIS FÜR DAS HALBJAHR:
FÜR DEUTSCHLAND UND OESTERREICH-UNGARN 10 MARK.
FÜR DAS AUSLAND 12 MARK.

ANNALEN
FÜR
GEWERBE UND BAUWESEN.

ANZEIGENPREIS
FÜR DIE
DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,25 M.
AUF DER
ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,50 M.
BEI JAHRESAUFTRÄGEN
ERMÄSSIGUNG.

REDAKTION UND EXPEDITION
BERLIN SW.,
LINDEN-STRASSE 80.

HERAUSGEGEBEN
VON
CIVIL-INGENIEUR **F. C. GLASER** PATENT-ANWALT
KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT.

KOMMISSIONS-VERLAG
GEORG SIEMENS,
BERLIN W.,
KÖNIGIN-AUGUSTASTR. 36-37.

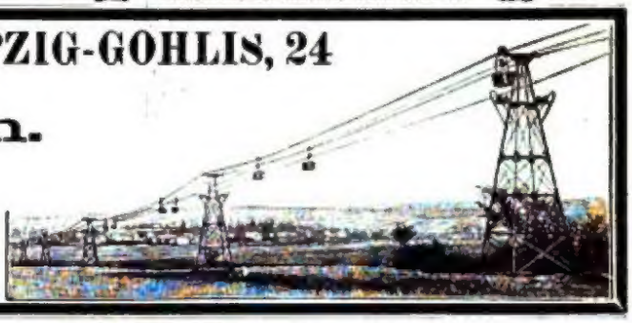
Das Abonnement gilt stets für das folgende, am 1. Januar und 1. Juli beginnende Halbjahr verlängert, sofern nicht eine Kündigung desselben spätestens ein Monat vor Beginn des Halbjahres erfolgt ist.

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
Preisausschreiben des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure (Beuth-Aufgabe)	1
Das Wogen und Nicken der Lokomotive von Dr.-Ing. W. Lindemann, Regierungsbaumeister, Lippstadt. (Mit Abb.)	2
Kabeltransportwagen für Strassenverkehr, D. R. P. 160158 von R. Floegel, Fabrikdirektor, Breslau. (Mit Abb.)	5
Ergebnisse von vergleichenden Versuchen mit Triebwagen und kleinen Lok. motiven von Eisenbahninspector Rudolf Nagel, Budapest	9
Maschine zum Einwalzen der Sprengringe in Radreifen von Geh. Baurat Meyer, Elberfeld. (Mit Abb.)	14
Differential-Schmierpresse mit Dampfantrieb, System Mildenberger, D. R. P. 145675. (Mit Abb.)	15
Ueber verschiedene Vorsichten und Kunstgriffe beim Härten des Stahles. (Mit Abb.)	16
Verschiedenes	19
Ernennungen zum Doktor-Ingenieur. — Ueber die Ergebnisse des Preisausschreibens für automatische Waggonkuppelung in Rußland. — Bau- und Betriebsvorschriften für Strafsenbahnen mit Maschine betrieb. — Dampfbahn von Clermont-Ferrand zum Puy de Dôme. — Internationale Ausstellung der neuesten Erfindungen in Olmütz. — Bekanntmachung.	
Geschäftliche Nachrichten	20
Personal-Nachrichten	20
Anlage: Literaturblatt.	

Verzeichnis der Inserate siehe Seite 13.

ADOLF BLEICHERT & Co, LEIPZIG-GOHLIS, 24
Älteste und grösste Fabrik für den Bau von
Drahtseilbahnen.
Verladevorrichtungen • Krane
Elektrohängebahnen.
Seil- und Kettenförderungen.
Waggon-Rangieranlagen.



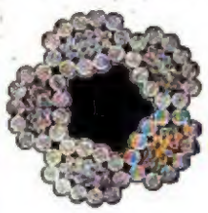
Delta-Metall in verschiedenen Legirungen zähe wie Schmiedeeisen, stark wie Stahl und von grosser Widerstandsfähigkeit gegen Seewasser, saure Wasser etc., ganz besonders geeignet f. **Schiffbau, Bergbau, Maschinenbau** speciell für **hydraulische Zwecke** etc.
In Barren, Bolzen, Blechen, Stangen, Drähten, Röhren.
Eingetragene Schutzmarke: „DELTA"
gegossen, geschmiedet, gepresst, heiss ausgestanzt.
Deutsche Delta-Metall-Gesellschaft
Alexander Dick & Co.
Düsseldorf-Grafenberg.

Kein Belästigung
Imprägnierter
Unterlagsfilz
mit chem. verhärteter Oberflächenschicht, D. R. P. No. 90 800, zum Schutz gegen Vibration, sowie alle Arten technischer Filze.
Man verlange Proben u. Prospekte.
Filzfabrik Adlershof Actiengesellschaft in Adlershof bei Berlin.

Vulcan-Fibre-
Import
Berlin SW. 48.
Bestes amerikanisches Fabrikat.
Grosses Lager. Anfertigung von Formstücken.

W. HOETTGER, G. m. b. H.
BERLIN W. 10, Friedrich-Wilhelmstr. 14.
Telephon Amt VIa 7720.
Spezialgeschäft in eichenen, buchenen und kiefernen
Eisenbahn-Schwellen
roh und nach Staatsbahnverfahren getränkt — für Anschlussgleise und Schmalspurbahnen. — Eigene Tränkanstalten, grosse Läger in allen Gegenden.

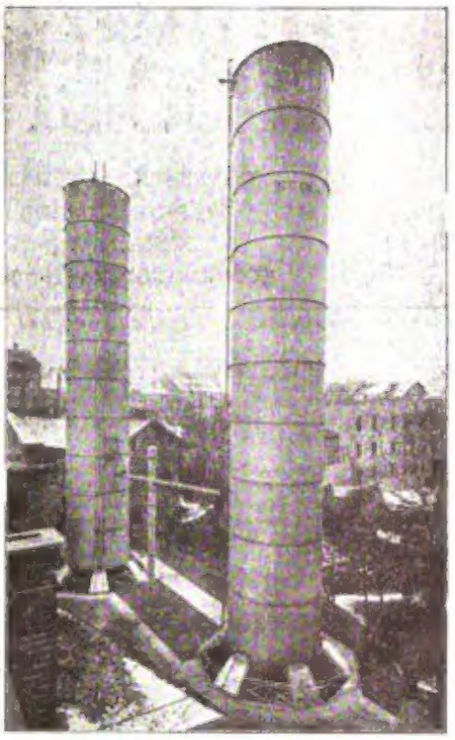
Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke A.-G.
Abteilung Carlswerk, Mülheim am Rhein.



Drahtseile
aller Art, in den neuesten, auch patent. Konstruktionen.

Digitized by Google

Nachdruck des Inhaltes verboten.



Zwei Worthington-Kühltürme für je 10000 kg Stundendampf, für Elektrizitäts-Werk Stuttgart.

Worthington

Eiserne Kühltürme

Kondensations-Anlagen

Pumpen jeder Art.

Selbsttätige Kondensat Rückspeisepumpen.

Turbinenpumpen - Luftkompressoren.

Bohrlochpumpen für Abessinierbrunnen.

Öl- und Wassermesser.

Worthington Pumpen Compagnie

Act.-Ges.

BERLIN C., Kaiser Wilhelmstraße 48.

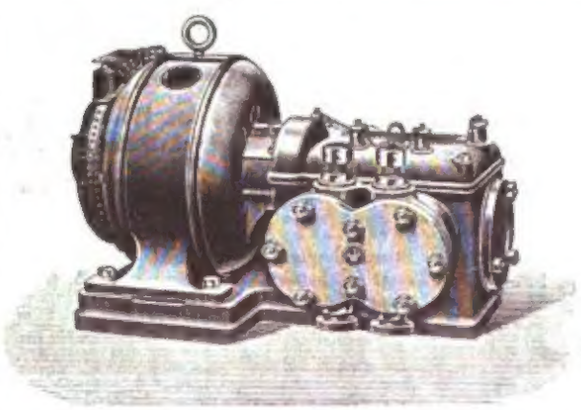
Westinghouse Eisenbahn-Bremsen-Gesellschaft

HANNOVER, Goetheplatz.

Bremsvorrichtungen für Voll-, Klein- und Strassenbahnen.

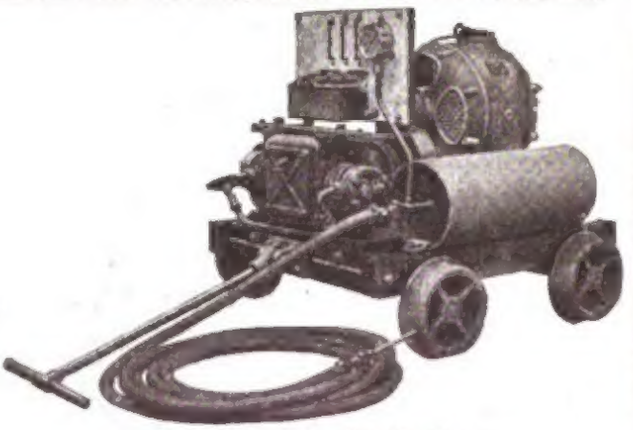
Dampfluftpumpen mit ein- und zweistufiger Kompression,
Motorpumpen, Achsenpumpen, Vakuumpumpen, Wasserpumpen, Kesselspeisepumpen.

Elektrisch gesteuerte Luftdruckbremsen nach D. R. Patenten No. 94163 u. 130252.



Luftpumpe

mit direktem Antriebe durch langsamlaufende Motoren zum Betriebe von Luftbremsen bei elektrischen Bahnen.



Fahrbare Druckluftanlage

für Druckluftwerkzeuge, Reinigung elektrischer Maschinen, Bremsprüfeinrichtungen usw.

Bei Preisanfragen sind nähere Angaben über den Verwendungszweck und den zur Verfügung stehenden Strom, sowie Menge und Enddruck der zu fördernden Luft erforderlich.

Digitized by Google

ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

HERAUSGEGEBEN

VON

CIVIL-INGENIEUR **F. C. GLASER** PATENT-ANWALT

KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

BAND 60

1907

JANUAR — JUNI

MIT 297 ABBILDUNGEN

BERLIN

VERLAG DES HERAUSGEBERS: LINDEN-STRASSE 80

KOMMISSIONS-VERLAG:

GEORG SIEMENS BERLIN W. KOENIGIN AUGUSTA-STRASSE 36 37

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichnis des 60. Bandes
1907
Januar — Juni

1. Abhandlungen und kleine Mitteilungen

a) Sachverzeichnis

Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Kleinindustrie (räumlich kleiner Erfindungen). 161.

Allgemeiner Maschinenbau, elektrische Einrichtungen und Automobilwesen auf der Ausstellung in Mailand. Vortrag des Regierungsbaumeisters Pflug im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 23. Oktober 1906. Mit Abb. 141. 182.

Anstellungsverhältnisse der maschinentechnischen Beamten bei der preussisch-hessischen Staatsbahnverwaltung. Mitteilungen des Ministerialdirektors Dr.-Ing. Wichert im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 23. April 1907. 250.

Antrieb von Webstühlen. Elektrischer —. 140.

Ausblasevorrichtung für die Rauchkammerröhre von F. H. Trevithick. Von Regierungsbaumeister a. D. Sauer, Cassel. Mit Abb. 32.

Ausstellung der neuesten Erfindungen in Olmütz (Mähren). 19.

Ausstellung in Mailand 1906. Allgemeiner Maschinenbau, elektrische Einrichtungen und Automobilwesen auf derselben. Vortrag des Regierungsbaumeisters Pflug im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 23. Oktober 1906. Mit Abb. 141. 182.

— **Die Lokomotiven auf derselben.** Vortrag des Regierungsbaumeisters Schwarze im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 22. Januar 1907. Mit Abb. 182. 238. 262.

— **Personen- und Güterwagen auf derselben.** Vortrag des Regierungsbaumeisters Messerschmidt im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. Februar 1907. 222. 235.

Ausstellung in Nürnberg 1906. Das Verkehrs- und Maschinenwesen auf derselben. Von Kurt Hering, Nürnberg. Mit Abb. 154.

Ausstellung in Tokio 1907. 39.

Ausstellungskommission, ständige, für die deutsche Industrie. 119.

Ausstellung von Erfindungen der Klein-Industrie (räumlich kleiner Erfindungen). 161.

Automatische Waggonkuppelung. Ergebnisse des Preisausschreibens für — in Russland. 19.

Automobil-Haftpflicht-Gesetzentwurf. 119.

Automobilwesen auf der Ausstellung in Mailand. Vortrag des Regierungsbaumeisters Pflug im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 23. Oktober 1906. Mit Abb. 141. 182.

Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden. Erweiterung der —. Vortrag des Eisenbahn Bau- und Betriebsinspektors Kumbier im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Dezember 1906. Mit Abb. 94.

Bau der grossen Alpentunnels in Oesterreich. Die Lüftungsanlagen beim —. 79.

Bau des Simplontunnels. Vortrag des Professors Prasil im Verein für Eisenbahnkunde am 12. Februar 1907. Mit Abb. 123. 225.

Bau- und Betriebsvorschriften für Strassenbahnen mit Maschinenbetrieb. 19.

Bayerische Jubiläums-Landesausstellung in Nürnberg 1906. Von Kurt Hering, Nürnberg. Mit Abb. 154.

Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit. Von Professor Dr. Schanze, Dresden. 71. 96. 134.

Bekanntmachungen 20. 39. 59.

Beleuchtungs-Anlagen für Lokomotiven. Mechanische —. Von Oberingenieur Friedr. Zimmermann, Karlsruhe i. B. 36.

Beleuchtungs- und Kraftübertragungsanlage auf Bahnhof Neuss. Elektrische —. Von Reg.- und Baurat Borchart, Berlin. Mit Abb. 129.

Berufsgenossenschaft. Ersatzanspruch derselben gegen den schuldhaften Schadenurheber. Von Kreisgerichtsrat Dr. R. Hilse, Berlin. 137.

Beschleunigung des Güterverkehrs und des Wagenumlaufs. Erörterung der Frage der — im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Dezember 1906. 90.

Betrieb, elektrischer, auf Vollbahnstrecken mit starken Steigungen. Von Regierungsbaumeister Mühlmann, Esslingen. Mit Abb. 201.

Bouth-Aufgabe 1906. „Elektrische Zugförderung einer Hügellandbahn" Bericht des Preisrichter-Ausschusses. 152.

Bouth-Aufgabe 1907 des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. 1.

Bewässerungsgesetze und Wasserrechte in Canada und den Vereinigten Staaten von Nordamerika. 271.

Bleistiftfabrikation. Vortrag des Regierungsrats Theobald im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. Februar 1907. Mit Abb. 212.

Boissonnet-Stiftung 252.

Braunschweigische Kohlen-Bergwerke, Helmstedt. 80.

Dampfbahn von Clermont-Ferrand zum Puy de Dôme. 19.

Dampflokomotiven der Gegenwart. 116.

Differential Schmierpresse mit Dampfantrieb System Mildenberger, D. R. P. 148675. Mit Abb. 15.

Drahtlose Telephonie. 190.

Drahtseilbahn zur Verbindung der Gruben in Oettingen mit dem Hüttenwerke Differdingen. 20.

Eisenbahn-Gesellschaften. 222.

Einwalzen der Sprengringe in Radreifen. Maschine zum —. Von Geh. Baurat Meyer, Elberfeld. Mit Abb. 14.

Eisenbahntransportwesen in Indien. Verwendung von Motorwagen zur Unterstützung desselben. 38.

Eisenbahn-Verwaltung, preussische, Etat 1907. 52. 65. 125.

Elektrische Anlagen. Unfälle an denselben. 138.

Elektrische Bahnen Oesterreichs. Gründung eines Komitees für technische und Verkehrs-Angelegenheiten derselben. 59.

Elektrische Beleuchtungs- und Kraftübertragungsanlage auf Bahnhof Neuss. Von Reg.- und Baurat Borchart, Berlin. Mit Abb. 129.

Elektrische Einrichtungen auf der Ausstellung in Mailand. Vortrag des Regierungsbaumeisters Pflug im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 23. Oktober 1906. Mit Abb. 141. 182.

Elektrischer Antrieb von Webstühlen. 140.

Elektrischer Betrieb auf Vollbahnstrecken mit starken Steigungen. Von Regierungsbaumeister Mühlmann, Esslingen. Mit Abb. 201.

Elektrischer Vollbahnbetrieb. Von Th. Pforr, Regierungsbaumeister a. D., Berlin. Mit Abb. 201.

Elektrische Schweissmaschinen für Massenfabrikation. Vortrag des Regierungsbaumeisters Peter im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. Oktober 1904. Mit Abb. 41. 61. 121.

Ergebnisse des Preisausschreibens für automatische Waggonkuppelung in Russland. 19.

Ergebnisse von vergleichenden Versuchen mit Triebwagen und kleinen Lokomotiven (ausgeführt auf den Linien der Königl. ungarischen Staatsbahnen). Von Eisenbahninspektor Rudolf Sagel, Budapest.

Ernennungen zum Doktor-Ingenieur. 19. 199.

Ernennung zum Technischen Rat. 199.

Erörterung der Frage der Beschleunigung des Güterverkehrs und des Wagenumlaufs im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Dezember 1906. 90.

Ersatzanspruch der Berufsgenossenschaft gegen den schuldhaften Schadenurheber. Von Kreisgerichtsrat Dr. R. Hilse, Berlin. 137.

Erweiterung der Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden. Vortrag des Eisenbahn Bau- und Betriebsinspektors Kumbier im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Dezember 1906. Mit Abb. 94.

Etat der Eisenbahnverwaltung für das Etatsjahr 1907. 52. 65. 125.

Fall „Kick" und ein Versuch zur Neuordnung der Lehre von der Patentfähigkeit. Von J. Lüders, Aachen. 54. 54.

Flusseisenerzeugung. 253.

Fortbildung von Ingenieuren. 58.

5000. Lokomotive der Hannoverschen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff, Hannover-Linden. Mit Abb. 272.

Gründung eines Komitees für technische und Verkehrs-Angelegenheiten der elektrischen Bahnen Oesterreichs. 59.

Güter- und Personenwagen auf der Mailänder Ausstellung 1906. Vortrag des Regierungsbaumeisters Messerschmidt im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. Februar 1907. 222. 235.

Güterverkehr und Wagenumlauf. Erörterung der Frage der Beschleunigung derselben im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Dezember 1906. 90.

Härten des Stahles. Ueber verschiedene Vorrichten und Kunstgriffe beim —. Vortrag des Professor Dr.-Ing. F. Kick, Wien. Mit Abb. 16.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure. 274.

Heizung und Lüftung. Kongress für —. VI. Versammlung von Heizungs- und Lüftungs-Fachmännern. Wien 1907. 139.

Hochschul- und Unterrichtsfragen. 222.

Industrie-Ausstellung in Tokio. 1907. 39.

Internationale Ausstellung der neuesten Erfindungen in Olmütz (Mähren). 19.

Internationale Ausstellung in Mailand 1906. Allgemeiner Maschinenbau, elektrische Einrichtungen und Automobilwesen auf derselben. Vortrag des Regierungsbaumeisters Pflug im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 23. Oktober 1906. Mit Abb. 141. 182.

— **Die Lokomotiven auf derselben.** Vortrag des Regierungsbaumeisters Schwarze im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 22. Januar 1907. Mit Abb. 182. 238. 262.

— **Personen- und Güterwagen auf derselben.** Vortrag des Regierungsbaumeisters Messerschmidt

Digitized by Google

im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. Februar 1907. 222. 235.
Iron and Steel Institute. Jahresversammlung 190.
Kabeltransportwagen für Strassenverkehr, D. R. P. 160188. Von R. Ploegel, Fabrikdirektor, Breslau. Mit Abb. 5.
Kolbenkompressor und Turbokompressor. 223.
Komitee für technische und Verkehrs-Angelegenheiten der elektrischen Bahnen Oesterreichs. 59.
Kongress für Heizung und Lüftung. VI. Versammlung von Heizungs- und Lüftungs-Fachmännern Wien 1907. 139.
Königliches Materialprüfungsamt zu Gr. Lichterfelde-West. 78.
Königl. Preussische Messbildanstalt. 78.
Lehre von der Patentfähigkeit. Der Fall „Kick" und ein Versuch zur Neuordnung der —. Von J. Lüders, Aachen. 34. 54.
Lehre von der Patentfähigkeit. Neue Beiträge zur —. Von Professor Dr. Schanze, Dresden. 71. 96. 134.
Lokomotiv-Bekohlungsanlagen. Mechanische —. Von Oberingenieur Friedr. Zimmermann, Karlsruhe i. B. 36.
Lokomotive. Das Wogen und Nicken der —. Von Dr.-Ing. W. Lindemann, Regierungsbaumeister, Lippstadt. Mit Abb. 2.
Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung. Vortrag des Regierungsbaumeisters Schwarze im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 22. Januar 1907. Mit Abb. 182. 238. 262.
Lokomotiven. Ergebnisse von vergleichenden Versuchen mit Triebwagen und kleinen —, (ausgeführt auf den Linien der Königl. ungarischen Staatsbahnen. Von Eisenbahninspektor Rudolf Nagel, Budapest. 9.
Lokomotive No. 5000 der Hannoverschen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff, Hannover-Linden. Mit Abb. 272.
Lokomotive oder Motorwagen. Von Emil Schimanek, Professor der Techn. Hochschule, Budapest. 285.
Löten und Schweissen. Elektrische Schweissmaschinen für Massenfabrikation. Vortrag des Regierungsbaumeisters Peter im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. Oktober 1906. Mit Abb. 41. 61. 121.
Lüftungsanlagen beim Bahn der grossen Alpenbahnen in Oesterreich. 79.
Lüftungs- und Zentralheizungsanlagen. 80.
Mailänder Ausstellung 1906. Allgemeiner Maschinenbau, elektrische Einrichtungen und Automobilwesen auf derselben. Vortrag des Regierungsbaumeisters Pflug im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 23. Oktober 1906. Mit Abb. 141. 182.
Die Lokomotiven auf derselben. Vortrag des Regierungsbaumeisters Schwarze im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 22. Januar 1907. Mit Abb. 182. 238. 262.
Personen- und Güterwagen auf derselben. Vortrag des Regierungsbaumeisters Messerschmidt im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. Februar 1907. 222. 235.
Maschinenbau, allgemeiner, auf der Ausstellung in Mailand. Vortrag des Regierungsbaumeisters Pflug im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 23. Oktober 1906. Mit Abb. 141. 182.
Maschinentechnische Beamte bei der preussisch-hessischen Staatsbahnverwaltung. Anstellungsverhältnisse derselben. Mitteilungen des Ministerialdirektors Dr.-Ing. Wichert im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 23. April 1907. 250.
Maschinenwesen auf der Bayerischen Jubiläums-Landesausstellung zu Nürnberg 1906. Von Kurt Hering, Nürnberg. Mit Abb. 154.
Maschine zum Einwalzen der Sprengringe in Radreifen. Von Geh. Baurat Meyer, Elberfeld. Mit Abb. 14.
Materialprüfungsamt zu Gr.-Lichterfelde-West. 78.
Mechanische Lokomotiv-Bekohlungsanlagen. Von Oberingenieur Friedr. Zimmermann, Karlsruhe i. B. 36.
Messbildanstalt. Königl. Preussische —. 78.
Motorwagen oder Lokomotive. Von Emil Schimanek, Professor der Techn. Hochschule, Budapest. 285.
Motorwagen. Ueber die Verwendung von — zur Unterstützung des Eisenbahntransportwesens in Indien. 3.
Nachruf für den Eisenbahndirektor a. D. Carl Jung, Wiesbaden, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. September 1906. 115.
— für den Generaldirektor Bernhard Leistikow, Waldenburg i. Schl., im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. September 1906. 116.
— für den Geh. Baurat a. D. Julius Spoerer, Berlin, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. September 1906. 115.
— für den Geh. Baurat a. D. Carl Tilly, Paderborn, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 23. Oktober 1906. 141.
— für den Geh. Regierungsrat Professor Adolf Goering, Berlin, im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Dezember 1906. Mit Bild. 81.
— für den Baurat Heinrich Grimke, Cassel, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. Februar 1907. 214.
— für den Geh. Oberregierungsrat Hensen, Hannover, im Verein für Eisenbahnkunde am 12. März 1907. 165.
— für den Geh. Baurat Hessert-Nettelbeck, Berlin, im Verein für Eisenbahnkunde am 12. März 1907. 165.
— für den Ingenieur Waldemar Pritsche, Neubrandenburg, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. März 1907. 237.
Neue Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit. Von Professor Dr. Schanze, Dresden. 71. 96. 134.
Neuordnung der Lehre von der Patentfähigkeit. Der Fall „Kick" und ein Versuch zur —. Von J. Lüders, Aachen. 34. 54.
Neuss. Elektrische Beleuchtungs- und Kraftübertragungsanlage auf Bahnhof —. Von Reg.- und Baurat Borchart, Berlin. Mit Abb. 129.
Nicken und Wogen der Lokomotive. Von Dr.-Ing. W. Lindemann, Regierungsbaumeister Lippstadt. Mit Abb. 2.
Nürnberger Ausstellung 1906. Das Verkehrs- und Maschinenwesen auf derselben. Von Kurt Hering, Nürnberg. Mit Abb. 154.
Olmützer Ausstellung 1907. 19.
Ostasien. Ueber einige Tropenbahnen in —. Vortrag des Regierungsbaumeisters Giese im Verein für Eisenbahnkunde am 13. November 1906. Mit Abb. 21.
Patentfähigkeit. Der Fall „Kick" und ein Versuch zur Neuordnung der Lehre von der —. Von J. Lüders, Aachen. 34. 54.
Patentfähigkeit. Neue Beiträge zur Lehre von der —. Von Professor Dr. Schanze, Dresden. 71. 96. 134.
Personal-Nachrichten. 20. 39. 59. 80. 100. 120. 140. 161. 181. 223. 251. 275.
Personen- und Güterwagen auf der Mailänder Ausstellung 1906. Vortrag des Regierungsbaumeisters Messerschmidt im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. Februar 1907. 222. 235.
Potsdamerplatz und seine Gestaltung. Vortrag des Wirkl. Geh. Rats Dr.-Ing. Schroeder im Verein für Eisenbahnkunde am 12. März 1907. Mit Abb. 165.
Preisausschreiben. 119.
Preisausschreiben betreffend Selbstkostenberechnung industrieller Betriebe. 252.
Preisausschreiben des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. Neuth-Aufgabe 1907. 1.
Preisausschreiben des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure betr. „Studie über die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Berliner Stadt- und Ringbahn". Berichterstattung über das Ergebnis derselben. 251.
Preisausschreiben des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, betr. „Untersuchung über die Bedingungen des ruhigen Laufes von Drehgestellwagen für Schnellzüge". Berichterstattung über das Ergebnis desselben. 251.
Preisausschreiben für automatische Waggonkuppelung in Russland. Ergebnisse desselben. 19.
Preisverteilung auf Ausstellungen. Von Dr.-Ing. M. Osterr, Professor an der Technischen Hochschule zu Danzig. 131.
Preussische Eisenbahn-Verwaltung. Etat 1907. 52. 65. 125.
Preussische Messbildanstalt. 78.
Preussisch-hessische Staatsbahnverwaltung. Anstellungsverhältnisse der maschinentechnischen Beamten. Mitteilungen des Ministerialdirektors Dr.-Ing. Wichert im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 23. April 1907. 240.
Radreifen. Maschine zum Einwalzen der Sprengringe in —. Von Geh. Baurat Meyer, Elberfeld. Mit Abb. 14.
Rathenau-Stiftung. Verleihung von Stipendien der —. 79.
Rauchkammerblache. Ausbauvorrichtung für die — von F. M. Trevithick. Von Regierungsbaumeister a. D. Sauer, Cassel. Mit Abb. 32.
Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. 79. 119. 161. 199. 253.
Schlackenaufzug. 211.
Schmierpresse mit Dampfantrieb, System Mildenberger, D. R. P. 145675. Mit Abb. 15.
Schweissen und Löten. Elektrische Schweissmaschinen für Massenfabrikation. Vortrag des Regierungsbaumeisters Peter im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. Oktober 1906. Mit Abb. 41. 61. 121.
Selbstkostenberechnung industrieller Betriebe. Preisausschreiben. 252.
Simplontunnel. Der Bau desselben. Vortrag des Professors Prasil im Verein für Eisenbahnkunde am 12. Februar 1907. Mit Abb. 193. 225.
Skizzen aus der Bleistift-Fabrik vormals Johann Faber, A.-G. in Nürnberg. Vortrag des Regierungsrats Theobald im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. Februar 1907. Mit Abb. 212.
Sprengringe. Maschine zum Einwalzen der — in Radreifen. Von Geh. Baurat Meyer, Elberfeld. Mit Abb. 14.
Staatsbahnverwaltung. Anstellungsverhältnisse der maschinentechnischen Beamten bei der preussisch-hessischen —. Mitteilungen des Ministerialdirektors Dr.-Ing. Wichert im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 23. April 1907. 240.
Stahl. Ueber verschiedene Vorsichten und Kunstgriffe beim Härten desselben. Vortrag des Professor Dr.-Ing. P. Kick, Wien. Mit Abb. 16.
Ständige Ausstellungskommission für die deutsche Industrie. 118.
Staubsauger. 39.
Stipendien. Verleihung von — der Rathenau-Stiftung. 79.
Strassenbahnen mit Maschinenbetrieb. Bau- und Betriebsvorschriften für —. 19.
Tantal-Metall. 58.
Technische und Verkehrs-Angelegenheiten der elektrischen Bahnen Oesterreichs. Gründung eines Komitees für —. 59.
Telephonie. Drahtlose —. 100.
Teltowkanal. Vortrag des Geh. Baurats Havestadt im Verein für Eisenbahnkunde am 8. Januar 1907. Mit Abb. 101.
Triebwagen und kleine Lokomotiven. Ergebnisse von vergleichenden Versuchen mit denselben, ausgeführt auf den Linien der Königl. ungarischen Staatsbahnen. Von Eisenbahninspektor Rudolf Nagel, Budapest. 9.
Tropenbahnen Ostasiens. Ueber einige —. Vortrag des Regierungsbaumeisters Giese im Verein für Eisenbahnkunde am 13. November 1906. Mit Abb. 21.
Tunnel-Lüftungsanlagen. 79.
Turbokompressor und Kolbenkompressor. 223.
Unfälle an elektrischen Anlagen. 139.
Verein deutscher Ingenieure. 48. Hauptversammlung. 24.
Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Neuth-Aufgabe 1907. 1.
Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Versammlung am 25. September 1906. Nachruf für Geh. Baurat a. D. Julius Spoerer, Berlin, Eisenbahndirektor a. D. Carl Jung, Wiesbaden und Generaldirektor Bernhard Leistikow, Waldenburg i. Schl. Vortrag des Regierungsbaumeisters Torpisch über: „Elektrische Bahnen und Eisenbahnkraftwagen in England und den Vereinigten Staaten". 117.
Versammlung am 23. Oktober 1906. Nachruf für den Geh. Baurat a. D. Carl Tilly, Paderborn. Vortrag des Regierungsbaumeisters Pflug über: „Allgemeiner Maschinenbau, elektrische Einrichtungen und Automobilwesen auf der Ausstellung in Mailand". Mit Abb. 141. 182.
Versammlung am 4. Dezember 1906. Geschäftliche Mitteilungen. Bericht des Preisrichter-Ausschusses über das Ergebnis der Neuth-

Digitized by Google

Aufgabe 1908, betr. „Elektrische Zugforderung einer Hügellandbahn". 152

- Versammlung am 22. Januar 1907. Rückblick auf die Tätigkeit des Vereins im Jahre 1906. Vortrag des Regierungsbaumeisters Schwarze über: „Die Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung 1906". Mit Abb. 181, 238, 262. Versammlung am 26. Februar 1907. Nachruf für Baurat Heinrich Grimke, Cassel. Geschäftliche Mitteilungen. Vortrag des Regierungsrats Theobald: „Skizzen aus der Bleistift-Fabrik vormals Johann Faber, A.-G. in Nürnberg" und Vortrag des Regierungsbaumeisters Messerschmidt über: „Personen- und Güterwagen auf der Mailänder Ausstellung 1906". Mit Abb. 211, 235.
— Versammlung am 26. März 1907. Geschäftliche Mitteilungen. Vortrag des Regierungsbaumeisters Martens-Posen: „Bau und Betrieb der neuen preussisch-russischen Grenzbahnhofs Skalmierzyce in maschinentechnischer Beziehung." 257.
Versammlung am 23. April 1907. Mitteilungen des Ministerialdirektors Dr.-Ing. Wichert über die Anstellungsverhältnisse der maschinentechnischen Beamten bei der preussisch-hessischen Staatsbahnverwaltung. Berichterstattung über das Ergebnis des Preisausschreibens, betr. „Untersuchung über die Bedingungen des ruhigen Laufes von Drehgestellwagen für Schnellzüge" und das Ergebnis des Preisausschreibens, betr. „Studie über die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Berliner Stadt- und Ringbahn". 279

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin. Versammlung am 13. November 1906. Vortrag des Regierungsbaumeisters Giese: „Ueber einige Tropenbahnen Ostasiens". Mit Abb. 21.
— Versammlung am 11. Dezember 1906. Nachruf für den Geh. Reg.-Rat Professor Adolf Goering. Geschäftliche Mitteilungen. Vortrag des Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektors Kumbier über: „Die Erweiterung der Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden". Erörterung der Frage der Beschleunigung des Güterverkehrs und des Wagenumlaufs, eingeleitet durch Herrn Professor Cauer. Mit Abb. 81.
— Versammlung am 8. Januar 1907. Geschäftliche Mitteilungen. Vortrag des Geh. Baurats Havestadt „Ueber den Teltowkanal". Mit Abb. 101.
— Versammlung am 12. Februar 1907. Vortrag des Professors Dr. Pressel: „Der Bau des Simplontunnels". Mit Abb. 191, 225.
Versammlung am 12. März 1907. Nachruf für den Geh. Ober-Reg.-Rat Bensen, Hannover, und den Geh. Baurat Bessert-Nettelbeck, Berlin. Geschäftliche Mitteilungen. Vortrag des Wirkl. Geh. Rats Dr.-Ing. Schroeder: „Der Potsdamerplatz und seine Gestaltung". Mit Abb. 165.

Vergleichende Versuche mit Triebwagen und kleinen Lokomotiven ausgeführt auf den Linien der Königl. ungarischen Staatsbahnen. Ergebnisse derselben. Von Eisenbahninspektor Rudolf Nagel, Budapest. 9

Verkehrs-Angelegenheiten der elektrischen Bahnen Oesterreichs. Gründung eines Komitees für technische und —. 50.

Verkehrs- und Baumuseum in Berlin. 43.

Verkehrs- und Maschinenwesen auf der Bayerischen Jubiläums-Landesausstellung zu Nürnberg 1906. Von Kurt Hering, Nürnberg. Mit Abb. 154.

Verleihung von Stipendien der Rathenau-Stiftung. 39

Versammlung von Heizungs- und Lüftungs-Fachmännern, Wien 1907. 154

Verschiedene Vorsichten und Kunstgriffe beim Härten des Stahles. Vortrag des Prof. Dr.-Ing. F. Rick, k. k. Hofrat, Wien. Mit Abb. 16.

Versuch zur Neuordnung der Lehre von der Patentfähigkeit. Der Fall „Rick" und ein —. Von J. Lüders, Aachen. 31, 54.

Verwendung von Motorwagen zur Unterstützung des Eisenbahntransportwesens in Indien. 88

Vollbahnbetrieb. Der elektrische —. Von Ph. Pfoer, Regierungsbaumeister a. D., Berlin. Mit Abb. 201

Vollbahnstrecken mit starken Steigungen. Elektrischer Betrieb auf —. Von Regierungsbaumeister Mühlmann, Esslingen. Mit Abb. 257

Wagenumlauf. Erörterung der Frage der Beschleunigung desselben im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Dezember 1906. 80

Waggonkuppelung. Ergebnisse des Preisausschreibens für automatische — in Russland. 19

Wasserrechte und Bewässerungsgesetze in Canada und den Vereinigten Staaten von Nordamerika. 273

Webstühle. Elektrischer Antrieb derselben. 110

Werkstattstechnik. 119

Wiesbaden. Die Erweiterung der Bahnhofsanlagen in und bei —. Vortrag des Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektors Kumbier im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Dezember 1906. Mit Abb. 81.

Wogen und Nicken der Lokomotive. Von Dr.-Ing. W. Lindemann, Regierungsbaumeister, Lippstadt. Mit Abb. 2

Zentralheizungs- und Lüftungsanlagen. 80

b) Namenverzeichnis

Bensen, Geh. Oberregierungsrat, Hannover. Nachruf für denselben im Verein für Eisenbahnkunde am 12. März 1907. 166

Bessert-Nettelbeck, Geh. Baurat, Berlin. Nachruf für denselben im Verein für Eisenbahnkunde am 12. März 1907. 167

Beuth-Aufgabe des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure für 1907. 1.

Birnbaum, Regierungsbaumeister. Besprechung des Vortrages des Wirkl. Geh. Rats Dr.-Ing. Schroeder: „Der Potsdamerplatz und seine Gestaltung" im Verein für Eisenbahnkunde am 12. März 1907. 180

Blanck, Oberbaurat a. D. Besprechung des Vortrages des Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektors Kumbier über „Die Erweiterung der Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden" im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Dezember 1906. 83.

Blum, Regierungsbaumeister, Dr.-Ing. Besprechung des Vortrages des Wirkl. Geh. Rats Dr.-Ing. Schroeder: „Der Potsdamerplatz und seine Gestaltung" im Verein für Eisenbahnkunde am 12. März 1907. 178.

Boissonnet-Stiftung. 252

Borchart, Reg.- und Baurat, Berlin. Elektrische Beleuchtungs- und Kraftübertragungsanlage auf Bahnhof Neuss. Mit Abb. 120

Cauer, Professor, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor. Besprechung des Vortrages des Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektors Kumbier über: „Die Erweiterung der Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden" im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Dezember 1906. 84.
Einleitung zur Erörterung der Frage der Beschleunigung des Güterverkehrs und des Wagenumlaufs im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Dezember 1906. 80.

Fiegel, R., Fabrikdirektor, Breslau. Kabeltransportwagen für Strassenverkehr. D. R. P. 190158. Mit Abb. 5

Fränkel, Reg.- und Baurat. Erörterung der Frage der Beschleunigung des Güterverkehrs und des Wagenumlaufs im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Dezember 1906. 84.

Fritsche, Waldemar, Ingenieur, Neubrandenburg. Nachruf für denselben im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. März 1907. 251

Garbe, Geh. Baurat, Berlin. Die Dampflokomotiven der Gegenwart. 116.

Giese, Regierungsbaumeister, Berlin. Vortrag: „Ueber einige Tropenbahnen Ostasiens" im Verein für Eisenbahnkunde am 13. November 1906. Mit Abb. 21

Glasenapp, Reg.- und Baurat a. D. Berichterstattung über das Ergebnis des Preisausschreibens betreffend „Untersuchung über die Bedingungen des ruhigen Laufes von Drehgestellwagen für Schnellzüge" im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 23. April 1907. 231.

Goering, Adolf, Professor, Geh. Regierungsrat, Berlin. Nachruf für denselben im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Dezember 1906. Mit Bild. 81

Grimke, Heinrich, Baurat, Kassel. Nachruf für denselben im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. Februar 1907. 211.

Hannoversche Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vorm. Georg Egestorff, Hannover-Linden. Vereinigung der Gesellschaft mit der Theodor Wiede's Maschinenfabrik Aktiengesellschaft in Chemnitz. 119
— Fertigstellung der 3000. Lokomotive. Mit Abb. 212

Havestadt, Geh. Baurat, Wilmersdorf. Vortrag „Ueber den Teltowkanal" im Verein für Eisenbahnkunde am 8. Januar 1907. Mit Abb. 101

Hering, Kurt, Nürnberg. Das Verkehrs- und Maschinenwesen auf der Bayerischen Jubiläums-Landesausstellung zu Nürnberg 1906. Mit Abb. 154

Hilse, R., Dr., Kreisgerichtsrat, Berlin. Ersatzanspruch der Berufsgenossenschaft gegen den schuldhaften Schadensurheber. 13.

Jung, Carl, Geh. Baurat a. D., Wiesbaden. Nachruf für denselben im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 28. September 1907. 117

Kemmann, Regierungsrat a. D. Besprechung des Vortrages des Wirkl. Geh. Rats Dr.-Ing. Schroeder: „Der Potsdamerplatz und seine Gestaltung" im Verein für Eisenbahnkunde am 12. März 1907. 177

Rick, F., Dr.-Ing., Professor, k. k. Hofrat, Wien. Ueber verschiedene Vorsichten und Kunstgriffe beim Härten des Stahles. Mit Abb. 16

Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal (Pfalz). Preisausschreiben. 132.

von Kraewel, Wirkl. Geh. Oberregierungsrat, Eisenbahndirektionspräsident a. D. Besprechung des Vortrages des Wirkl. Geh. Rats Dr.-Ing. Schroeder: „Der Potsdamerplatz und seine Gestaltung" im Verein für Eisenbahnkunde am 12. März 1907. 173
— Besprechung des Vortrages des Professors Pressel: „Der Bau des Simplontunnels" im Verein für Eisenbahnkunde am 12. Februar 1907. 234.

Krause, Stadtbaurat. Besprechung des Vortrages des Wirkl. Geh. Rats Dr.-Ing. Schroeder: „Der Potsdamerplatz und seine Gestaltung" im Verein für Eisenbahnkunde am 12. März 1907. 176.

Kumbier, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor. Vortrag über „Die Erweiterung der Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden" im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Dezember 1906. Mit Abb. 81.

Leistikow, Bernhard, Generaldirektor, Waldenburg i. Schl. Nachruf für denselben im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 27. September 1907. 118

Liebmann, W., Dr.-Ing., Regierungsbaumeister, Lippstadt. Das Wogen und Nicken der Lokomotive. Mit Abb. 2

Lechner, Geh. Baurat, Berlin. Die Dampflokomotiven der Gegenwart von R. Garbe. 116.

Lüders, J., Aachen. Der Fall „Kick" und ein Versuch zur Neuordnung der Lehre von der Patentfähigkeit. 34, 54.

Messerschmitt, Regierungsbaumeister, Berlin. Vortrag „Personen- und Güterwagen auf der Mailänder Ausstellung 1906" im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. Februar 1907. 235.

Meyer, Geh. Baurat, Elberfeld. Maschine zum Einwalzen der Sprengringe in Radreifen. Mit Abb. 14

Micke, Dr., Wirkl. Geh. Ober-Reg.-Rat, Ministerialdirektor a. D. Besprechung des Vortrages des Wirkl. Geh. Rats Dr.-Ing. Schroeder: „Der Potsdamerplatz und seine Gestaltung" im Verein für Eisenbahnkunde am 12. März 1907. 174

Mildenberger Differential-Schmierpresse mit Dampfantrieb, System —. D. R. P. 184... Mit Abb. 15

Mühlmann, Regierungsbaumeister, Esslingen. Elektrischer Betrieb auf Vollbahnstrecken mit starken Steigungen. Mit Abb. 257

Nagel, Rudolf, Eisenbahninspektor, Budapest. Ergebnisse von vergleichenden Versuchen mit Triebwagen und kleinen Lokomotiven, ausgeführt auf den Linien der Königl. ungarischen Staatsbahnen. 9

zur Nieden, Dr., Ober-Baurat a. D. Besprechung des Vortrages des Regierungsbaumeisters Giese: „Ueber einige Tropenbahnen Ostasiens" im Verein für Eisenbahnkunde am 13. November 1906. 32

— Erörterung der Frage der Beschleunigung des Güterverkehrs und des Wagenumlaufs im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Dezember 1906. 92

— Besprechung des Vortrages des Professors Pressel: „Der Bau des Simplontunnels" im Verein für Eisenbahnkunde am 12. Februar 1907. 285

Oder, M., Dr.-Ing., Professor an der Technischen Hochschule, Danzig. Die Preisverteilung auf Ausstellungen. 131.

Peter, Regierungsbaumeister, Berlin. Vortrag über „Schweissen und Loten. Elektrische Schweissmaschinen für Massenfabrikation" im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 28. Oktober 1901. Mit Abb. 41. 61. 121.

Pflug, Regierungsbaumeister, Charlottenburg. Vortrag: „Allgemeiner Maschinenbau, elektrische Einrichtungen und Automobilwesen auf der Ausstellung in Mailand" im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 28. Oktober 1906. Mit Abb. 141. 182.

Pierr, Ph., Regierungsbaumeister a. D., Berlin. Der elektrische Vollbahnbetrieb. Mit Abb. 201.

Pressel, Professor, München. Vortrag: „Der Bau des Simplontunnels" im Verein für Eisenbahnkunde am 12. Februar 1907. Mit Abb. 193. 225.

Rathenau-Stiftung. 79.

Reichel, W., Professor, Dr.-Ing. Berichterstattung über das Ergebnis der Heuth-Aufgabe 1904, betr. „Elektrische Zugförderung einer Hügellandbahn". 153.

— Berichterstattung über das Ergebnis des Preisausschreibens betreffend: „Studie über die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Berliner Stadt- und Ringbahn" im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 23. April 1907. 252.

Sauer, Regierungsbaumeister a. D., Kassel. Ausblasevorrichtung für die Rauchkammerlösche von F. H. Trevithick. Mit Abb. 32.

Schanze, Professor, Dr., Dresden. Neue Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit. 71. 96. 134.

Schimanek, Emil, Professor der Techn. Hochschule, Budapest. Motorwagen oder Lokomotive. 205.

Schroeder, Wirkl. Geh. Rat, Dr.-Ing., Exzellenz. Erörterung der Frage der Beschleunigung des Güterverkehrs und des Wagenumlaufs im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Dezember 1906. 95.

Vortrag: „Der Potsdamerplatz und seine Gestaltung" im Verein für Eisenbahnkunde am 12. März 1907. Mit Abb. 165.

— Besprechung des Vortrages des Professors Pressel: „Der Bau des Simplontunnels" im Verein für Eisenbahnkunde am 12. Februar 1907. 295.

Schwabe, Geh. Reg.-Rat. Erörterung der Frage der Beschleunigung des Güterverkehrs und des Wagenumlaufs im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Dezember 1906. 91.

Schwarze, Bruno, Regierungsbaumeister, Essen a. d. R. Vortrag: „Die Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung 1906" im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 22. Januar 1907. Mit Abb. 182. 238. 252.

Semler, Geh. Ober-Baurat. Erörterung der Frage der Beschleunigung des Güterverkehrs und des Wagenumlaufs im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Dezember 1906. 94.

Siemens-Schuckert-Werke, Berlin. Elektrischer Antrieb von Webstühlen. 149.

Spoerer, Julius, Geh. Baurat a. D., Berlin. Nachruf für denselben im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 2. September 1906. 117.

Tecklenburg, Regierungsbaumeister. Besprechung des Vortrages des Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektors Kumbier über: „Die Erweiterung der Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden" im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Dezember 1906. 99.

Theobald, Regierungsrat, Berlin. Vortrag „Skizzen aus der Bleistiftfabrik vormals Johann Faber, A.-G. in Nürnberg" im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. Februar 1907. Mit Abb. 212.

Tilly, Carl, Geh. Baurat a. D., Paderborn. Nachruf für denselben im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 23. Oktober 1906. 141.

Trevithick, F. H. Ausblasevorrichtung für die Rauchkammerlösche. Mit Abb. 32.

Wichert, Dr.-Ing., Ministerialdirektor. „Mitteilungen über die Anstellungsverhältnisse der maschinentechnischen Beamten bei der preussisch-hessischen Staatsbahnverwaltung" im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 23. April 1907. 259.

Zimmermann, Friedr., Oberingenieur, Karlsruhe i. B. Mechanische Lokomotiv-Bekohlungsanlagen. 36.

2. Anlage: Literaturblatt

Seite I bis 36. Inhalts-Verzeichnis siehe Rückseite des betreffenden Titelblattes.

Digitized by Google

[1. Januar 1907. Band 60]

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN.

Preisausschreiben des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure setzt für das Jahr 1907 die unten bezeichneten Preise aus für die besten Bearbeitungen nachstehender

Beuth-Aufgabe:

Entwurf eines Kraftwerkes.

Von einem der Kraftwerke, die bei Einrichtung elektrischer Zugförderung auf den Berliner Stadt-, Ring- und Vorortbahnen anzulegen sein würden, ist ein Entwurf aufzustellen.

Als Bauplatz ist ein Gelände mit Eisenbahn- und Wasseranschlufs in der Nähe der Haltestelle Fürstenbrunn der Berlin-Spandauer Vorortbahn auf dem rechten Spreeufer, nördlich von den Bahngleisen, zu wählen.

In diesem Kraftwerke, das für eine Höchstleistung von 40 000 KW und eine jährliche Arbeitsabgabe von 150 000 000 KWstd. zu bemessen ist, soll einphasiger Wechselstrom von 25 Pulsen und 10 000 Volt Spannung durch Stromerzeuger von 5000 KW Höchstleistung hergestellt werden. Aufserdem sind zwei Reserve-Maschinensätze vorzusehen.

Zum Antrieb der Stromerzeuger sind Dampfturbinen mit 750 Umläufen in der Minute anzunehmen.

Die elektrische Arbeit wird den nahe gelegenen Teilen der Fahrleitung unmittelbar mit der von den Stromerzeugern gelieferten Spannung, den entfernteren Teilen dagegen durch Speiseleitungen mit 40 000 Volt Spannung zugeführt.

Die zum Betriebe des Kraftwerkes erforderlichen Kohlen können auf dem Wasserwege und mit der Eisenbahn herangeschafft werden. Zu ihrer Aufstapelung müssen Lagerplätze vorhanden sein, die — ohne Einrechnung der Bunkerkohlen — wenigstens 15 000 t Kohle als eisernen Bestand aufzunehmen vermögen. Alle Kohlenbewegungen einschliefslich der Beschickung der Kessel sowie die Beseitigung der Asche sollen durch mechanische Einrichtungen erfolgen.

Zur Wiedergewinnung des Kühlwassers sind Rückkühlanlagen vorzusehen.

Die Schaltanlage ist in Anbetracht der Schwierigkeiten des Bahnbetriebes besonders übersichtlich, betriebssicher und zugänglich anzuordnen, wobei sich ausziehbare Schalttafelfelder empfehlen werden. Aufser den Maschinenfeldern der Schaltanlage müssen 8 Speisefelder vorgesehen werden, hiervon 6 für eine Spannung von 40 000 Volt.

Zur Beleuchtung des Kraftwerkes und der Nebenräume ist Gleichstrom von einer Batterie zu verwenden. Es sind ausreichende Nebenräume für die Bedienungsmannschaft und eine Werkstätte zu Ausbesserungsarbeiten an den maschinellen Einrichtungen des Kraftwerkes und an den Leitungsanlagen vorzusehen.

Verlangt werden:

1. Ein Lageplan des Kraftwerkes mit den Einrichtungen für die Kohlenzufuhr.
2. Grundrisse und Schnitte des Kraftwerkes einschliefslich der Einrichtungen für die Kohlen- und Aschenbewegung.
3. Ein vollständiger Plan der Rohrleitungen.
4. Das Schaltschema.
5. Eine Gesamtzeichnung der Schaltanlagen sowie Einzelzeichnung eines Speisefeldes für 40 000 Volt und eines Maschinenfeldes.
6. Die Gesamtzeichnung eines Stromerzeugers mit seiner Dampfturbine.
7. Erläuterungsbericht und Berechnungen, insbesondere der Stromerzeuger und Dampfturbinen sowie eine überschlägliche Berechnung des Strompreises mit Berücksichtigung der Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals. Zur Ermittlung der Tilgungsbeträge sind die bei der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung üblichen Tilgungssätze anzunehmen.

Der Erläuterungsbericht ist mit Seitenzahlen zu versehen, auch ist auf die einzelnen Nummern der eingereichten Zeichnungen im Erläuterungsbericht Bezug zu nehmen. Im übrigen wird bezüglich der Mafsstäbe, Aufschriften usw. auf die in Glasers Annalen vom 1. April 1896, No. 451, Seite 121 und 122 abgedruckten allgemeinen Vorschriften hingewiesen.*)

Für eingehende preiswürdige Lösungen werden nach Ermessen des Preisrichter-Ausschusses goldene Beuth-Medaillen gegeben; für die beste von ihnen aufserdem der Staatspreis von 1700 M. mit der Verpflichtung für den Verfasser, innerhalb zweier Jahre eine auf wenigstens drei Monate auszudehnende Studienreise anzutreten, drei Monate vor ihrem Antritt beim Vorstand die Auszahlung des Preises zu beantragen, einen Reiseplan einzureichen, etwaige Aufträge des Vereins entgegenzunehmen und auf der Reise auszuführen, die erfolgte Rückkehr dem Vorstande unverzüglich anzuzeigen und sechs Wochen später einen Reisebericht nebst Skizzen vorzulegen.

Das Preisausschreiben findet unter nachstehenden Bedingungen statt:

1. Die Beteiligung steht auch Fachgenossen, die nicht Vereinsmitglieder sind, frei, jedoch mit der Beschränkung, dafs die Bewerber das dreifsigste Lebensjahr zur Zeit der Bekanntmachung der Aufgabe noch nicht vollendet oder die zweite Prüfung für den Staatsdienst im Maschinenbaufach noch nicht abgelegt und zur Zeit der Ablieferung der Aufgabe die Mitgliedschaft des Vereins erlangt haben; um die Aufnahme bis zum genannten Termin sicherzustellen, empfiehlt es sich, die Anmeldung vor dem 1. Juli 1907 bei der Geschäftsstelle des Vereins einzureichen.
2. Die Arbeiten sind mit einem Kennwort versehen bis zum 7. Oktober 1907 Mittags 12 Uhr, an den Vorstand des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, zu Händen des Herrn Geheimen Kommissionsrat Glaser, Berlin SW., Lindenstrafse 80, unter Beifügung eines gleichartig gezeichneten, verschlossenen Briefumschlags einzusenden, der den Namen und den Wohnort des Verfassers, sowie das Kennwort enthält. Ist der Bewerber ein Regierungs-Bauführer und wünscht er, dafs seine Bearbeitung der Preisaufgabe zur Annahme als häusliche Probearbeit für die zweite Staatsprüfung im Maschinenbaufache
   a) dem Königl. Preufsischen Minister der öffentlichen Arbeiten,
   b) dem Königl. Sächsischen Finanzministerium oder
   c) dem Grofsherzoglich Hessischen Ministerium der Finanzen

   seitens des Vereins eingereicht werde, so hat er auf der Aufsenseite des Briefumschlages einen dahingehenden Wunsch zu vermerken.
3. Die Prüfung der eingegangenen Arbeiten und die Zuerkennung der Preise erfolgt durch einen

*) Sonderabdrücke dieser Vorschriften können von der Geschäftsstelle des Vereins, Berlin SW., Lindenstr. 80, bezogen werden.

itized by Google

Preisrichter-Ausschufs; das Ergebnis der Beurteilung wird in der November / Dezember-Versammlung des Jahres 1907 mitgeteilt.

4. Die eingegangenen Arbeiten werden im Vereinslokal ausgestellt; der Verein behält sich das Recht der Veröffentlichung der prämiierten Arbeiten, die im übrigen Eigentum der Verfasser bleiben, in dem Vereinsorgan vor. Es werden nur die Namen derjenigen Verfasser öffentlich ermittelt und bekannt gegeben, denen Beuth-Medaillen zuerkannt sind. Die Briefumschläge der übrigen Arbeiten, die auf der Aufsenseite den Antrag zur Vorlegung der Arbeit an den preufsischen Herrn Minister oder an das Königl. Sächsische Finanzministerium oder an das Grofsherzogliche Hessische Ministerium der Finanzen erhalten, werden nach Bekanntgabe des Ergebnisses der Beurteilung durch den Vorstand allerdings ebenfalls eröffnet, jedoch findet eine Bekanntgabe der Verfasser nicht prämiierter Arbeiten nicht statt.

Die Verfasser der einzureichenden Arbeiten haben unmittelbar nach beendeter Ausstellung in der Geschäftsstelle des Vereins in Berlin, Lindenstr. 80, auf den einzelnen Blättern, dem Erläuterungsbericht und den Berechnungen die eidesstattliche Versicherung abzugeben, dafs die Ausarbeitung des Entwurfs und die Anfertigung von Zeichnungen und Berechnungen ohne fremde Hilfe ausgeführt ist.

Die übrigen Arbeiten müssen spätestens bis zum 10. Januar 1908 abgeholt werden, widrigenfalls die noch geschlossenen Briefumschläge geöffnet werden, um die Arbeiten den Verfassern wieder zustellen zu können.

Der Preisrichter-Ausschufs besteht zur Zeit aus folgenden Herren: Eisenbahndirektor a. D. Callam; Geheimer Baurat Domschke; Regierungs- und Baurat S. Fraenkel; Geheimer Baurat Haas; Ingenieur Paul Hoppe; Regierungs- und Baurat Max Meyer; Geheimer Oberbaurat Müller; Regierungs- und Baurat Patrunky; Regierungsbaumeister a. D. Pforr; Professor Dr.-Ing. W. Reichel; Eisenbahnbauinspektor Schramke; Regierungs- und Baurat Unger; Oberbaudirektor Dr.-Ing. Wichert; Geheimer Baurat Wittfeld.

Berlin, den 1. Januar 1907.

Der Vorstand
des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Das Wogen und Nicken der Lokomotive

von Dr.-Ing. W. Lindemann, Regierungsbaumeister, Lippstadt

(Mit 2 Abbildungen)

Unter dem Wogen der Lokomotive versteht man eine senkrechte gleichmäfsig auf- und abwärts vor sich gehende Schwingung der Lokomotive, unter dem Nicken eine Drehschwingung um eine wagerechte, senkrecht zur Längsachse der Lokomotive gehende Schwerpunksachse. Beide Bewegungen pflegte man bisher gesondert für sich zu betrachten. Dies geschah in der Annahme, dafs sowohl ein reines Wogen als auch ein reines Nicken der Lokomotive unter bestimmten Umständen eintreten könnte. Das hängt aber ganz und gar von der Stützungsart der Lokomotive ab, wie im folgenden gezeigt werden soll.

In Band 55, Jahrgang 1904, Seite 227 dieser Zeitschrift, habe ich unter dem Titel „Der Lokomotivrahmen als starrer Balken auf federnden Stützen" die statischen Verhältnisse eines beliebig durch federnde Stützen getragenen starren Balkens entwickelt. Die Untersuchung führte dabei auf einen ausgezeichneten Punkt, welchen ich den Schwerpunkt der Federanordnung nannte und der dadurch gekennzeichnet war, dafs eine in ihm wirkende Last eine gleichmäfsige Senkung aller Stützpunkte hervorrief und bei Beanspruchung des Balkens durch ein äufseres Moment eine Drehung um diesen Schwerpunkt der Federanordnung stattfand.*)

Dieser Punkt O (siehe Abb. 1), welcher nur von der Art der Unterstützung, also der Anzahl, dem Abstand und der Stärke der federnden Stützen abhängig war, lag in einer Entfernung x_0

$$x_0 = \frac{\sum_{r=1}^{r=n} (a_{1,r} \cdot \delta_r)}{\sum_{r=1}^{r=n} (\delta_r)} \quad \text{von der Stütze 1.}$$

Bezüglich der Zurückführung der Unterstützungsverhältnisse des Lokomotivrahmens auf einfache Stützpunkte und der geltenden einschränkenden Voraussetzungen verweise ich auf meine oben angezogene Arbeit.

Es bezeichnet (siehe Abb. 1):

$R_1, R_2, R_3 \ldots R_m \ldots R_n$ die Stützendrücke,

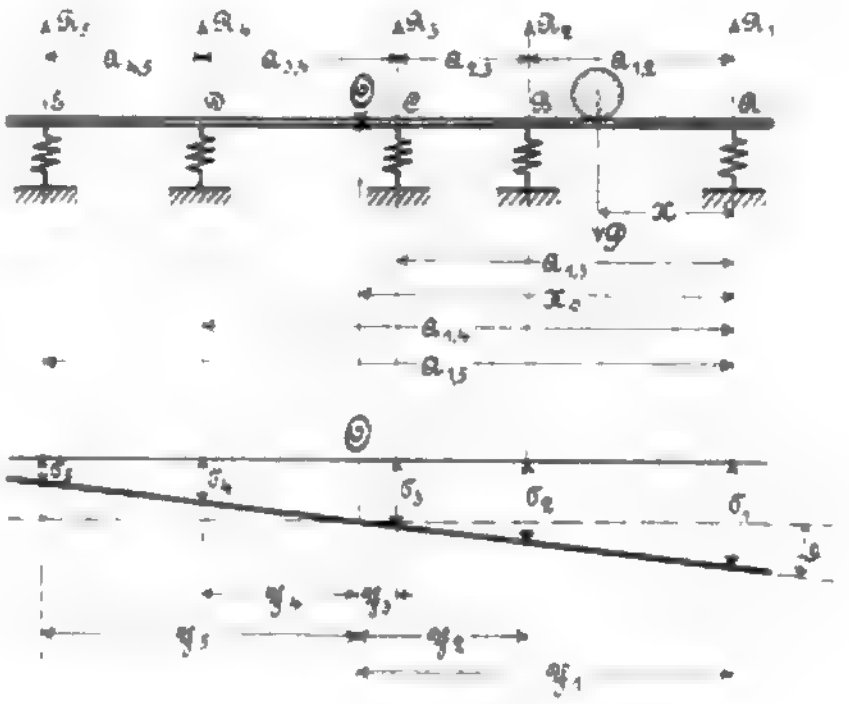
$\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3 \ldots \sigma_m \ldots \sigma_n$ die Senkungen der Stützpunkte,

$\delta_1, \delta_2, \delta_3 \ldots \delta_m \ldots \delta_n$ die Federstärken, d. h. diejenige Kraft, welche die einzelnen Federn um die Längeneinheit verkürzt oder verlängert, sodafs

$R_1 = \sigma_1 \delta_1, R_2 = \sigma_2 \delta_2 \ldots R_m = \sigma_m \delta_m \ldots R_n = \sigma_n \delta_n$ wird,

$a_{1,2}, a_{1,3} \ldots a_{1,m} \ldots a_{m,n}$ die Entfernungen zwischen den Stützpunkten (die beiden Zeiger von a geben an, zwischen welchen Stützpunkten die Entfernung zu messen ist),

Abb. 1.



P eine den Balken beanspruchende Last,
x den Abstand derselben von Stütze 1,
D ein auf den Balken wirkendes Drehmoment,
n allgemein die Anzahl der Stützpunkte,
y eine Entfernung von O gemessen,
ϑ die Neigung des Balkens gegen die Horizontale.

Der Stützendruck einer beliebigen Stütze m bei Belastung des Balkens durch P fand sich zu

*) Vergl. auch Denecke „Der Lokomotivrahmen als starrer Balken auf federnden Stützen", Glasers Annalen Band 59, Jahrgang 1906, Seite 141.

Digitized by Google

$$K_m \quad \frac{\sum_{r=1}^{r=n}(a_{1,r}^2 \cdot \vartheta_r) - a_{1,m}\sum_{r=1}^{r=n}(a_{1,r} \cdot \vartheta_r) - x\left[\sum_{r=1}^{r=n}(a_{1,r} \cdot \vartheta_r) - a_{1,m}\sum_{r=1}^{r=n}(\vartheta_r)\right]}{\sum_{r=1,\,k=2}^{r=n-1,\,k=n}(a_{r,k}^2 \cdot \vartheta_r \cdot \vartheta_k)} \cdot \vartheta_m \cdot P.$$

Dabei waren die Summenausdrücke zu bilden nach dem Schema

$$\sum_{r=1}^{r=n}(a_{1,r}^2 \cdot \vartheta_r) = a_{1,1}^2 \cdot \vartheta_1 + a_{1,2}^2\vartheta_2 + a_{1,3}\vartheta_3 + \ldots + a_{1,m}^2\vartheta_m + \ldots + a_{1,n}^2\vartheta_n$$

und

$$\sum_{r=1,\,k=2}^{r=n-1,\,k=n}(a_{r,k}^2 \cdot \vartheta_r \cdot \vartheta_k) =$$

$$\begin{aligned} &- a_{1,2}^2 \cdot \vartheta_1 \cdot \vartheta_2 + a_{1,3}^2\vartheta_1 \cdot \vartheta_3 + a_{1,4}^2 \cdot \vartheta_1 \cdot \vartheta_4 + \ldots + a_{1,n-1}^2 \cdot \vartheta_1 \cdot \vartheta_{n-1} + a_{1,n}^2 \cdot \vartheta_1 \cdot \vartheta_n \\ &+ a_{2,3}^2\vartheta_2\vartheta_3 + a_{2,4}^2 \cdot \vartheta_2\vartheta_4 + \ldots + a_{2,n-1}^2 \cdot \vartheta_2 \cdot \vartheta_{n-1} + a_{2,n}^2 \cdot \vartheta_2 \cdot \vartheta_n \\ &\quad a_{3,4}^2\vartheta_3\vartheta_4 + \ldots + a_{3,n-1}^2 \cdot \vartheta_3 \cdot \vartheta_{n-1} + a_{3,n}^2 \cdot \vartheta_3 \cdot \vartheta_n \\ &\qquad\qquad \vdots \\ &\qquad\qquad a_{n-1,n}^2 \cdot \vartheta_{n-1} \cdot \vartheta_n \end{aligned}$$

Bei Beanspruchung durch ein Moment $D = P \cdot a$ gilt $K_m \quad \frac{\sum(a_{1,r} \cdot \vartheta_r) - a_{1,m} \cdot \sum(\vartheta_r)}{\sum a_{r,k}^2 \cdot \vartheta_r \cdot \vartheta_k} \vartheta_m \cdot D$. Nun ist

$K_m \quad \vartheta_m \cdot y_m \cdot \vartheta \quad \frac{x_0 - a_{1,m}}{\sum a_{r,k}^2 \cdot \vartheta_r \cdot \vartheta_k} \cdot D$ mit $x_0 = \frac{\sum(a_{1,r}\vartheta_r)}{\sum \vartheta_r}$

$\sum \vartheta_r$

Da $x_0 - a_{1,m} = y_m$ ist, wird

$\vartheta = \frac{D}{F}$, wo $F = \frac{\sum a_{r,k}^2\vartheta_r \cdot \vartheta_k}{\sum(\vartheta_r)}$ zu setzen ist.

Einen anderen Ausdruck für F findet man, wenn man von O ausgeht. Es mufs offenbar sein

$$\begin{aligned} D &= a_1 \cdot \vartheta_1 y_1 + a_2 \cdot \vartheta_2 \cdot y_2 + \ldots \\ &\quad + a_m \cdot \vartheta_m y_m + \ldots + a_n\vartheta_n y_n \\ &= y_1\vartheta \cdot \vartheta_1 y_1 + y_2\vartheta \cdot \vartheta_2 y_2 + \ldots \\ &\quad + y_m \cdot \vartheta \cdot \vartheta_m y_m + \ldots + y_n \cdot \vartheta \cdot \vartheta_n y_n \\ &= \vartheta \cdot \sum_{r=1}^{r=n}(\vartheta_r \cdot y_r^2) = F \cdot \vartheta \text{ mit} \end{aligned}$$

$$F \quad \sum_{r=1}^{r=n}(\vartheta_r \cdot y_r^2).$$

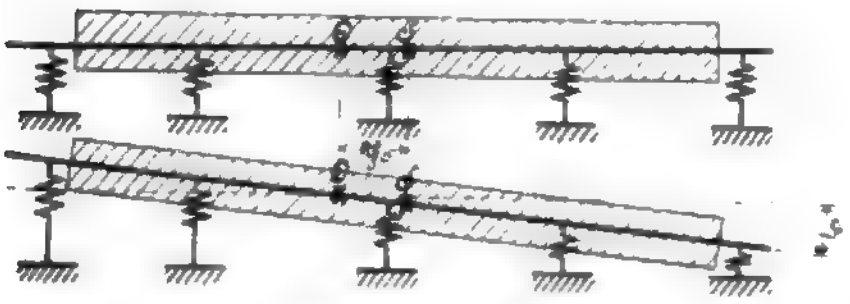
Beide Ausdrücke für F sind identisch, wie man sich leicht überzeugen kann.

Bei Drehung um den Winkel ϑ strebt somit der Balken zurück mit einem Moment $F \cdot \vartheta$, bei gleichmäfsiger Senkung um die Strecke z strebt er zurück mit einer durch O gehenden Kraft P

$P = z \cdot \vartheta_1 + z \cdot \vartheta_2 + \ldots + z \cdot \vartheta_m + \ldots + z\vartheta_n = z \cdot \sum(\vartheta_r)$
$= z \cdot J$, wo $J = \sum(\vartheta_r)$ gesetzt werden soll.

Nun möge die Masse der Lokomotive mit M, das Trägheitsmoment derselben inbezug auf eine wagerechte, senkrecht zur Längsachse gehende Schwerpunktsachse mit J_s, das Trägheitsmoment inbezug auf den Schwerpunkt der Federanordnung O mit J, die Zeit mit t, der Schwerpunkt der Lokomotive mit S bezeichnet werden. Abb. 2 soll die auf dem Lokomotivrahmen ruhende und zur Schwingung zu bringende Masse der Lokomotive veranschaulichen.

Abb. 2.



In der Ruhelage soll der Balken wagerecht und die Stützpunkte als in gleicher Höhe liegend vorausgesetzt werden. Erteilt man nun dem System (Abb. 2) eine wogende Bewegung, so wird infolge der zu beschleunigenden Masse M in S eine Beschleunigungskraft auftreten, welche den Balken in diesem Punkte belastet. Da derselbe mit O nicht zusammenfällt, wird sie den Balken aus seiner wagerechten Lage bringen, also eine Drehschwingung, ein Nicken einleiten. Erteilt man anderseits dem System eine Drehschwingung, durch Drehung um O, um reines Nicken hervorzurufen, so wird infolge der Winkelbeschleunigung ε der Punkt S eine lineare Beschleunigung von der Gröfse $y_0 \cdot \varepsilon$ erhalten müssen, und infolge der wiederum zu beschleunigenden Masse M wird in diesem Punkte eine Beschleunigungskraft von der Gröfse $M \cdot y_0 \cdot \varepsilon$ auftreten, die eine Senkung des Punktes O hervorruft und damit eine wogende Bewegung einleitet. Für sich können offenbar Wogen und Nicken nur eintreten, wenn O und S zusammenfallen, was aber durchaus nicht immer der Fall zu sein braucht.

Betrachten wir zunächst die freie Schwingung des Systems (nur senkrechte Kräfte werden berücksichtigt), so gelten die beiden Gleichungen:

1) $\frac{d^2\vartheta}{dt^2} \cdot J + F \cdot \vartheta + M \cdot y_0 \cdot \frac{d^2z}{dt^2} = o$ (Drehung um O, Nicken),

2) $M \cdot \frac{d^2z}{dt^2} = z \cdot J + My_0 \frac{d^2\vartheta}{dt^2} \cos\vartheta$

$- \int m \cdot r \left(\frac{d\vartheta}{dt}\right)^2 \sin\vartheta = o$ (Wogen).

Die zweite Gleichung ist für den Gebrauch noch unbequem. Da jedoch ϑ und $\frac{d\vartheta}{dt}$ sehr kleine Gröfsen sind, so kann unter Vernachlässigung des letzten Gliedes, welches den Einfluss der Zentrifugalkraft darstellt und in welchem m ein Massenteilchen mit dem Abstande r von O bedeutet, und mit $\cos\vartheta = 1$ geschrieben werden

2a) $M \frac{d^2z}{dt^2} + z \cdot J + My_0 \frac{d^2\vartheta}{dt^2} = o.$

Durch Vereinigung von 1 u. 2a entsteht

$\frac{d^2\vartheta}{dt^2} \cdot J + F \cdot \vartheta - zy_0 J - My_0^2 \frac{d^2\vartheta}{dt^2} = o$ und daraus

$$\frac{d^2z}{dt^2} = \frac{\frac{d^2\vartheta}{dt^2} \cdot J_s + F \cdot \vartheta}{y_0 J} = \frac{\frac{d^2\vartheta}{dt^2} \cdot J_s + \frac{F \cdot d^2\vartheta}{dt^2}}{y_0 J}.$$

Letzteren Wert in Gleichung 1 eingesetzt ergibt die Differentialgleichung vierter Ordnung für ϑ

$$\frac{d^4\vartheta}{dt^4} + \frac{J \cdot J + M \cdot F}{M \cdot J_s} \cdot \frac{d^2\vartheta}{dt^2} + \frac{J \cdot F}{M \cdot J_s} \cdot \vartheta = o.$$

Diese Differentialgleichung wird befriedigt durch die Funktion

$$\vartheta = A \cdot \cos(\omega t + \varepsilon) + A_1 \cdot \cos(\omega_1 t + \varepsilon_1)$$

A, A_1, ε, ε_1 sind näher zu bestimmende Konstanten, ω und ω_1 bestimmen sich zu

$$\omega = \sqrt{\frac{J \cdot J + M \cdot F + \sqrt{(JJ - MF)^2 + 4M \cdot F \cdot JMy_0^2}}{2M \cdot J_s}}$$

und

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{J \cdot J + M \cdot F - \sqrt{(JJ - MF)^2 + 4MFJ \cdot My_0^2}}{2M \cdot J_s}}$$

ω und ω_1 sind stets reelle Gröfsen, der Ausdruck unter

Digitized by Google

der Wurzel ist stets positiv, wie man sich leicht überzeugen kann.

Da $z = -\frac{\frac{d^2\vartheta}{dt^2} J_x + F \cdot \vartheta}{y_0 J}$ war, und nunmehr $\frac{d^2z}{dt^2} = -\omega^2 \cdot A \cos(\omega t + \varepsilon) - \omega_1^2 A_1 \cos(\omega_1 t + \varepsilon_1)$ ist, so bestimmt sich die Funktion z zu

$$z = \frac{F - \omega^2 \cdot J_x}{y_0 J} \cdot A \cos(\omega t + \varepsilon) + \frac{F - \omega_1^2 J_x}{y_0 J} \cdot A_1 \cos(\omega_1 t + \varepsilon)$$

$$z = \rho \cdot A \cos(\omega t + \varepsilon) + \rho_1 A_1 \cos(\omega_1 t + \varepsilon_1) \text{ mit}$$

$$\rho = \frac{F - \omega^2 J_x}{y_0 J}$$

$$= \frac{MF - JJ - \sqrt{(JJ - MF)^2 + 4MFJMy_0^2}}{2My_0 \cdot J} < o$$

und $\rho_1 = \frac{F - \omega_1^2 J_x}{y_0 J}$

$$= \frac{MF - JJ + \sqrt{(JJ - MF)^2 + 4MFJMy_0^2}}{2My_0 \cdot J} > o.$$

ρ und ρ_1 stellen Längen dar. Unter obigen Gröfsen bestehen die Beziehungen:

$$\rho \cdot \rho_1 = -\frac{F}{J}, \quad \rho + \rho_1 = \frac{MF - J \cdot J}{My_0 J}$$

$$\omega \cdot \omega_1 = \sqrt{\frac{J \cdot F}{M \cdot J_x}}, \quad \omega^2 + \omega_1^2 = \frac{JJ + MF}{M \cdot J_x}.$$

Bestimmt man zuerst die Funktion z und dann ϑ, so ergeben sich etwas andere Ausdrücke, die aber mit den obigen leicht als identisch nachgewiesen werden können. Um die noch unbestimmten 4 Integrationskonstanten zu bestimmen, mufs ein bestimmter Fall angenommen werden. Es soll z. B. für $t = o$, $\vartheta = \vartheta_0$, $\frac{d\vartheta}{dt} = o$ $z = z_0$ und $\frac{dz}{dt} = o$ sein, d. h. das System ist um die Strecke z_0 gleichmäfsig gesenkt, dann um O als Drehpunkt um den Winkel ϑ_0 aus der Wagerechten gedreht und plötzlich sich selbst überlassen.

Die Funktionen für z und ϑ lauteten:
$z = \rho \cdot A \cos(\omega t + \varepsilon) + \rho_1 A_1 \cos(\omega_1 t + \varepsilon)$ (Senkrechte Bewegung des Punktes O),
$\vartheta = A \cos(\omega t + \varepsilon) + A_1 \cos(\omega_1 t + \varepsilon_1)$ (Drehung um O),
für $t = o$ ist

1) $z_0 = \rho \cdot A \cos\varepsilon + \rho_1 A_1 \cos\varepsilon_1$,
2) $\vartheta_0 = A \cos\varepsilon + A_1 \cos\varepsilon_1$,
3) $\frac{dz}{dt} = -\rho A \sin\varepsilon - \rho_1 A_1 \sin\varepsilon_1 = o$,
4) $\frac{d\vartheta}{dt} = -A \sin\varepsilon - A_1 \sin\varepsilon_1 = o$.

Gleichung 3 und 4 können nur zusammen bestehen, wenn $\varepsilon = o$ und $\varepsilon_1 = o$ ist. Damit wird

$$z_0 = \rho \cdot A + \rho_1 A_1 \text{ und } \vartheta_0 = A + A_1 \text{ und}$$

$$A = \frac{\rho_1 \vartheta_0 - z_0}{\rho_1 - \rho}, \quad A_1 = \frac{z_0 - \rho\vartheta_0}{\rho_1 - \rho}.$$

Ein beliebiger Punkt des Systems im Abstande y vom Schwerpunkt O der Federanordnung wird eine Schwingung auf- und abwärts nach folgendem Gesetz ausführen

$$z_y = z + y\vartheta$$

$$z_y = \frac{(\rho_1 \vartheta_0 - z_0)}{(\rho_1 - \rho)} \cdot (\rho + y) \cos\omega t + \frac{(z_0 - \rho\vartheta_0)}{(\rho_1 - \rho)} \cdot (\rho_1 + y) \cos\omega_1 t.$$

Die Bewegung setzt sich also aus 2 Sinusschwingungen von verschiedener Amplitude und Periode zusammen, zwei Punkte ausgenommen. Für $y = -\rho$ wird

$$z_y = (z_0 - \rho\vartheta_0) \cos\omega_1 t$$

für $y = -\rho_1$ wird

$$z_y = (z_0 - \rho_1\vartheta_0) \cos\omega t.$$

War nun zufällig $z_0 = \rho_1\vartheta_0$ gewählt, so wird für den Punkt $y = -\rho_1$ $z = o$, d. h. der Rahmen pendelt um den Punkt $y = -\rho_1$ als Festpunkt nach dem Gesetze $z_y = (\rho_1 + y)\vartheta_0 \cos\omega_1 t$, war $z_0 = \rho\vartheta_0$ gewählt, so wird der Punkt $y = -\rho$ zum Festpunkt und der Rahmen pendelt um ihn nach dem Gesetze $z_y = (\rho + y)\vartheta_0 \cos\omega t$.

Für den Sonderfall, dafs der Schwerpunkt der Federanordnung O mit dem Massenschwerpunkt S des Systems zusammenfällt, also für $y_0 = o$, wird

$$\omega = \sqrt{\frac{J}{M}} \text{ u. } \omega_1 = \sqrt{\frac{F}{J_x}} \text{ und}$$

$$z = z_0 \cos\left(\sqrt{\frac{J}{M}} \cdot t\right), \quad \vartheta = \vartheta_0 \cdot \cos\left(\sqrt{\frac{F}{J_x}} \cdot t\right)$$

(reines Wogen) (reines Nicken)

$$z_y = z_0 \cos\omega t + \vartheta_0 \cos\omega_1 t.$$

Bislang ist nur die freie Schwingung des Systems betrachtet worden. Wirkt auf das System an einer beliebigen Stelle im Abstand η vom Schwerpunkt der Federanordnung eine periodisch sich ändernde, aber senkrecht wirkende Kraft von der allgemeinen Form $P = K_0 + K_1 \sin qt + K_2 \sin 2qt + K_3 \sin 3qt + \ldots + K_n \sin nqt$, so treten erzwungene Schwingungen auf, die nunmehr betrachtet werden sollen.

Es gelten ähnlich wie oben die beiden Differentialgleichungen:

$$\frac{d^2\vartheta}{dt^2} \cdot J + F \cdot \vartheta + M \frac{d^2z}{dt^2} \cdot y_0 = P \cdot \eta$$

$$My_0 \frac{d^2\vartheta}{dt^2} + Jz + M \frac{d^2z}{dt^2} = P\eta$$

$$\frac{d^2\vartheta}{dt^2} J_x + F \cdot \vartheta - M \cdot y_0 z = P(\eta - y_0)$$

$$z = \frac{\frac{d^2\vartheta}{dt^2} J_x + F \cdot \vartheta - P(\eta - y_0)}{M \cdot y_0}$$

$$\frac{d^2z}{dt^2} = \frac{\frac{d^4\vartheta}{dt^4} \cdot J_x + F \frac{d^2\vartheta}{dt^2} - \frac{d^2[P(\eta - y_0)]}{dt^2}}{y_0 \cdot M}, \text{ daraus}$$

$$\frac{d^4\vartheta}{dt^4} = \frac{JJ + MF}{M \cdot J_x} \cdot \frac{d^2\vartheta}{dt^2} - \frac{M \frac{d^2P(\eta - y_0)}{dt^2} + P \cdot M \cdot \eta}{M \cdot J_x} + \frac{J \cdot F \cdot \vartheta}{M \cdot J_x} = o.$$

Wir betrachten nun jedes Glied von P für sich und addieren die Einzelresultate.

1) $P = K_0$

$$\frac{JF}{MJ_x}\vartheta = -\frac{K_0 M \cdot \eta}{MJ_x} = o,$$

$\vartheta = -\frac{K_0 \cdot \eta}{F}$ Drehung um O, $z = \frac{K_0}{M}$ Senkung um O } Neue Gleichgewichtslage.

2) $P = K_1 \sin qt$

$\vartheta = C \sin qt + D \cos qt$, dann mufs sein

$$D\left(q^4 - \frac{JJ + MF}{MJ_x} q^2 + \frac{JF}{MJ_x}\right) = o \text{ u. damit } D = o \text{ und}$$

$$C\left(q^4 - \frac{JJ + MF}{MJ_x} q^2 + \frac{JF}{MJ_x}\right) - \frac{MK_1(\eta - y_0)q^2 - K_1 J \cdot \eta}{MJ_x} = o \text{ und damit}$$

$C = K_1 \frac{J \cdot \eta - M(\eta - y_0)q^2}{MJ_x(q^2 - \omega^2)(q^2 - \omega_1^2)}$, unter ω die oben bei Betrachtung der freien Schwingung des Systems angegebenen Werte verstanden.

Die Lösung für $P = K_1 \sin qt$ lautet daher

$$\vartheta = \frac{J \cdot \eta - M(\eta - y_0)q^2}{MJ_x(q^2 - \omega^2)(q^2 - \omega_1^2)} \cdot K_1 \sin qt \text{ und}$$

3) für $P = K_n \sin nqt$

$$\vartheta = \frac{J \cdot \eta - M(\eta - y_0)n^2q^2}{MJ_x(n^2q^2 - \omega^2)(n^2q^2 - \omega_1^2)} \cdot K_n \sin nqt$$

und die Lösung für z im letzteren Falle

$$z = \frac{F - (J - My_0 \cdot \eta)n^2q^2}{MJ_x(n^2q^2 - \omega^2)(n^2q^2 - \omega_1^2)} \cdot K_n \sin nqt.$$

Digitized by Google

Ein Punkt im Abstand y vom Schwerpunkt der Federanordnung führt die erzwungene Schwingung $z = z + y\vartheta$

$$\eta = \frac{F + J \cdot \eta_0 \cdot y - [My(\eta_0 - y_0) + J - My_0 z_1]n^2 \cdot q^2}{MJ_0(n^2q^2 - \omega^2)(n^2q^2 - \omega_1^2)} \cdot K_n \sin nqt$$

aus.

Die Periode der erzwungenen Schwingung stimmt mit der Periode der sie erzeugenden Kräfte überein. Resonanz tritt ein, wenn die Periode der erzwungenen Schwingung mit einer der beiden Perioden der freien Schwingung ω oder ω_1 übereinstimmt.

Aus diesen Betrachtungen geht hervor, dafs, wie bisher gewöhnlich geschehen ist, das Wogen und Nicken der Lokomotiven nicht gesondert für sich betrachtet werden darf, wenn der Schwerpunkt der Federanordnung nicht mit dem Schwerpunkt der Lokomotive übereinstimmt.

Die Periodenzahlen $\omega = \sqrt{\frac{J}{M}}$ und $\omega_1 = \sqrt{\frac{F}{J_0}}$, für die man die Resonanzgefahr bestimmte, kommen in Wirklichkeit gar nicht zustande. Infolge der dargestellten gegenseitigen Beeinflussung der beiden Bewegungsarten sind die oben errechneten Werte zu Grunde zu legen.

Periodisch wirkende Kräfte, die Schwingungen zur Folge haben, treten infolge des Kolbenspiels an der Lokomotive auf. Diese sind in dieser Zeitschrift bereits Gegenstand eingehender Untersuchung gewesen,*) sodafs es genügt, darauf hinzuweisen. Die Resonanzgefahr infolge der taktmäfsig auftretenden Schienenstöfse ist bei bestimmter Fahrgeschwindigkeit und Schienenlänge auch leicht zu errechnen. Beeinflufst werden die Ergebnisse jedoch wesentlich durch die grofse innere Reibung der Federn und die Reibung in den Führungen und Lagern, infolge wovon keine reinen Sinusschwingungen, sondern gedämpfte Schwingungen auftreten, deren rechnerische Verfolgung Schwierigkeiten macht. Immerhin dürfte der hier gegebene kleine Beitrag zur Theorie der Lokomotivschwingungen von Interesse sein.

*) Vergl. Diepen „Die störenden Bewegungen der Dampflokomotive", Glasers Annalen Jahrgang 1904, Bd. 54, Seite 45.

Kabeltransportwagen für Strafsenverkehr, D. R. P. 160158

von R. Floegel, Fabrikdirektor, Breslau

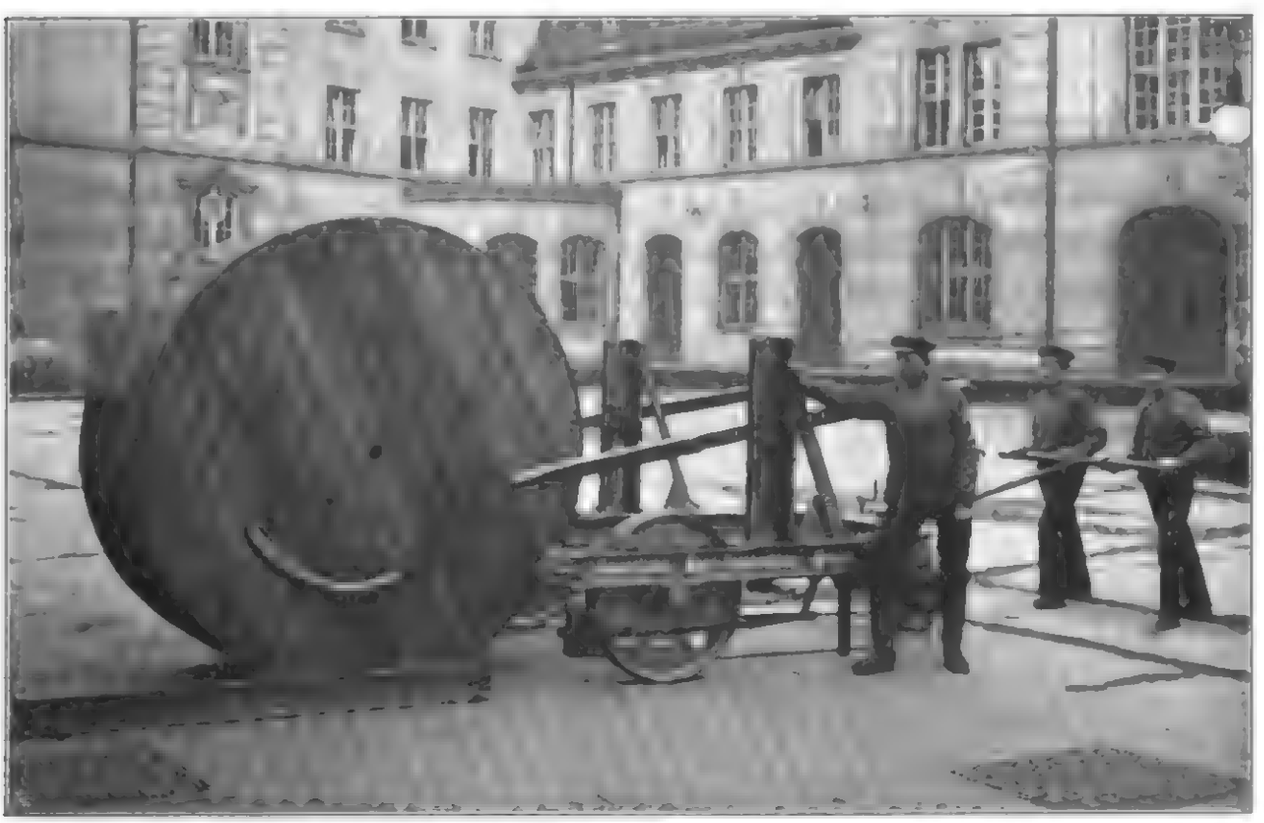
(Mit 6 Abbildungen)

Der durch beistehende Abbildungen näher erläuterte Wagen dient zum Transport der Trommeln, auf welchen von den Kabelfabriken die elektrischen Kabel zum Versand gebracht werden.

Da diese Trommeln sehr verschiedene Abmessungen und Gewichte haben, so ist bei der Konstruktion dieses Fahrzeuges, welches übrigens nur für den gewöhnlichen Strafsenverkehr bestimmt ist, hierauf Rücksicht genommen worden und im besonderen die Tragfähigkeit einer Höchstbelastung von 5000 kg angepafst.

Für Städte mit schwierigem Terrain werden diese Fahrzeuge aufser für Handbetrieb auch für Pferdebespannung eingerichtet und erhalten dann auch eine Handbremse, wie aus der Hauptzeichnung näher ersichtlich ist.

Abb. 1.



Aufnehmen der Trommel.

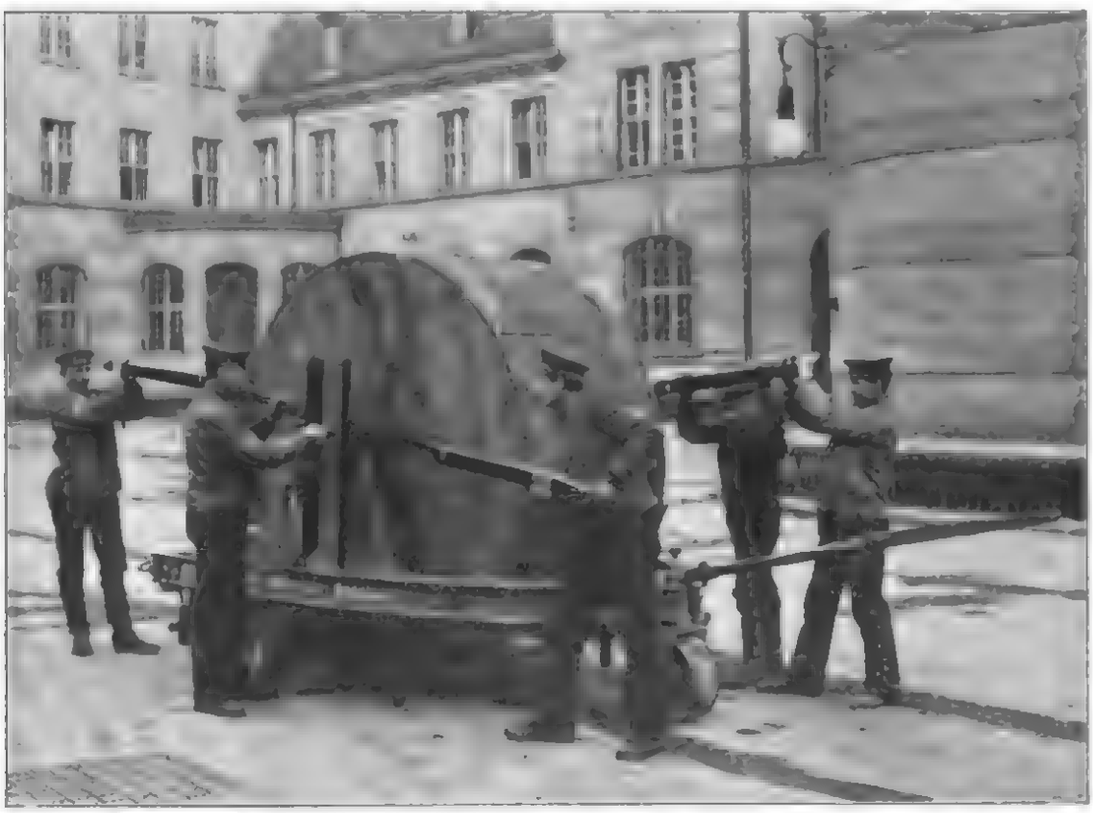
Im wesentlichen besteht der Wagen aus einer hufeisenförmigen Gabel, die am offenen Ende mittels eines besonderen Vorlegestückes geschlossen werden kann. Die beiden Hinterräder sind grofser als das lenkbare Vorderrad. An letzterem ist die Handdeichsel bezw. auch

Digitized by Google

Abb. 2.

Einfädeln der Spindel.

Abb. 3.



Anheben der Trommel.

die Pferdedeichsel mit der Einspannvorrichtung befestigt. Die Räder sind aus Stahlguss in einem Stück hergestellt; die Radachsen bestehen aus Flusstahl und laufen mit ihren Schenkeln in Rotgusslagern. Die Last der zu befördernden Trommel ist so verteilt, dass die drei Räder, auf denen dieselbe ruht, etwa gleichmäfsig beansprucht werden. Hierdurch wird grofse Beweglichkeit des Fahrzeuges bei leichter Fahrbarkeit und grofser Standfestigkeit erreicht. Da der Wagen keinen Boden besitzt, so können die Kabeltrommeln an jeder Stelle aufgenommen werden.

Digitized by Google

Abb. 4.

Abfahren der Trommel.

Abb. 5.

Abhaspeln des Kabels.

Zum Verladen der Trommeln, die ein Gewicht bis 4500 kg bei einem Durchmesser bis zu 2,5 m haben, dienen zwei mit dem Wagen fest verbundene Böcke, an denen die Trommel mittels Handhebel-Uebersetzung hochgehoben wird. Wegen des günstigen Verhältnisses der Hebelarme, die nötigenfalls durch aufgeschobene Gasrohrstücke, welche Zubehörteile zum Wagen bilden, verlängert werden können, genügen zum Heben einer Trommel gewöhnlich drei Mann, von denen an jedem Hebelende einer arbeitet, während der dritte die Vorstecker in den Böcken bedient, und zwar geschieht dies abwechselnd auf der einen und auf der anderen Seite

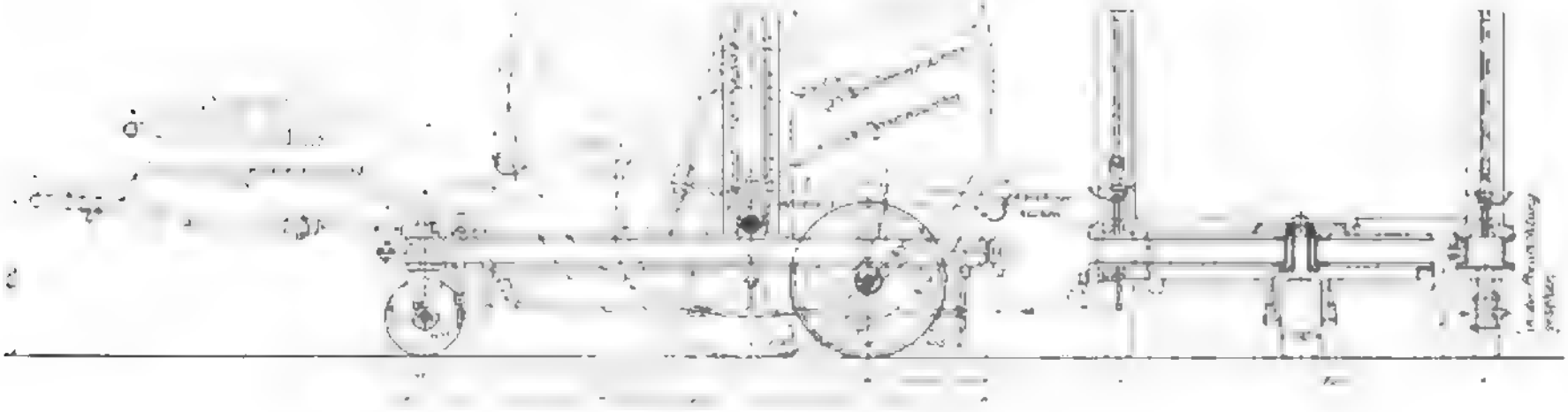
Digitized by Google

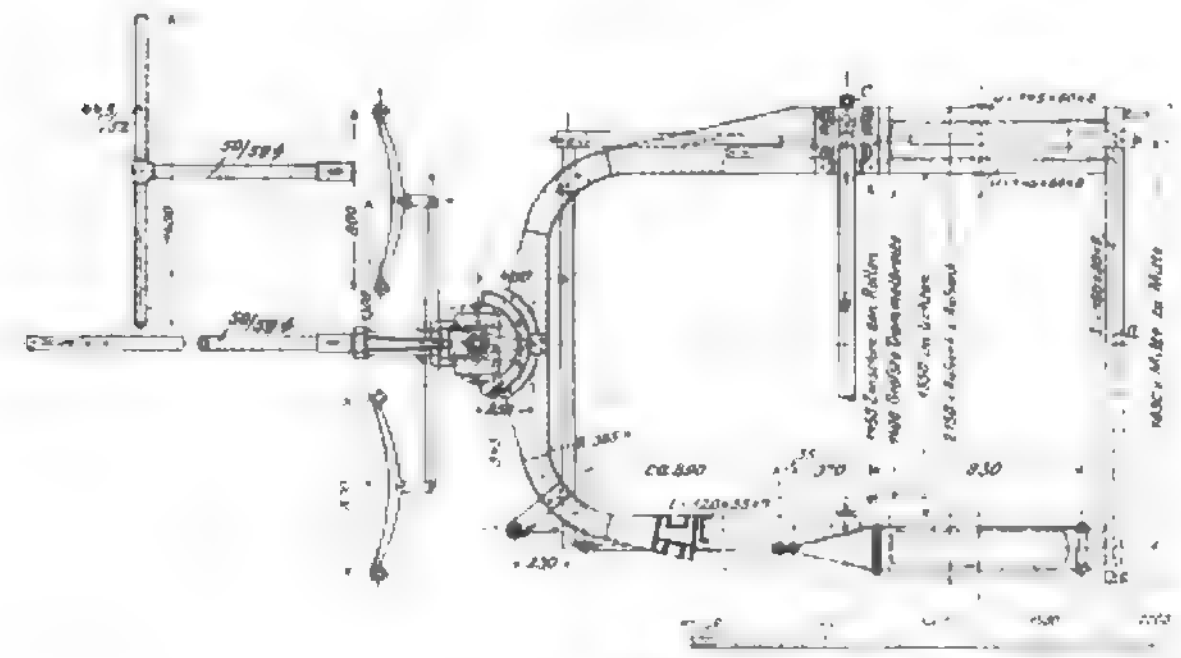
des Wagens. Stehen mehr Arbeiter zur Verfügung, so erfolgt das Heben der Trommeln auf beiden Seiten des Wagens gleichzeitig und auf bestimmtes Kommando. Das ganze Verladegeschäft erfordert nur wenige Minuten.

Am gabelförmigen Rahmen, unterhalb der Hebeböcke, sind Rollen vorgesehen, welche ein Anlegen der Kabeltrommeln unmittelbar an den Rahmen verhindern im Falle, dafs Kabel auf der Arbeitstelle abgewickelt werden sollen. Das Abwickeln kann sowohl beim Stillstehen des Fahrzeuges als auch während der Fahrt erfolgen.

Ferner befinden sich zu beiden Seiten des Wagens unterhalb der Hebeböcke Schraubklauen, mittels derer die verladenen Trommeln im Wagenrahmen während des Transports bezw. während der Fahrt festgehalten werden.

Abb. 6





Kabelwagen mit allen Einzelheiten.

Mit Rücksicht auf die verschiedene Schwere der Trommeln und auf die Verschiedenheit der Weite der Achslöcher in Mitte der Trommelhaspel werden zu jedem Wagen zwei verschiedene Stahlspindeln im Durchmesser von 75 und 68 mm mitgeliefert.

Die Breite des Wagenrahmens im Lichten zwischen den Rollen, also in der Achsrichtung der Trommeln gemessen, beträgt 1450 mm und genügt für die gröfsten vorkommenden Seilhaspel.

Die vorerwähnten Stahlspindeln bilden das tragende Glied für die Trommeln beim Verladen derselben. Beim Verladen wird die Querverbindung an der Gabelöffnung des Wagens gelöst, die Trommel wird in den Wagen gerollt oder der Wagen so in der Richtung auf die Trommel bewegt, dafs sich die Trommel innerhalb der Gabelöffnung befindet. Dann wird die Querverbindung wieder eingelegt und sorgfältig befestigt. Die Spindel wird durch die Schlaufen der Hebelhebel und die Bohrung der Trommel geschoben, worauf das Heben vor sich gehen kann. Das sorgfältige Einsetzen der Querverankerung an der Gabel vor Beginn des Hebens ist durchaus erforderlich, damit unter dem Gewicht der Trommeln beim Anheben derselben ein Verbiegen des Wagenrahmens verhindert wird. Für gewöhnlich genügt es, die Trommeln soweit anzuheben, dafs zwischen der untersten Kante derselben und dem Strafsenpflaster ein Spielraum von 15 cm bleibt. Vor Beginn des Anfahrens werden die bereits erwähnten seitlichen Schraubklauen soweit eingedreht, dafs die Trommel festliegt und sich während des Transports weder auf der Spindel verschieben noch um diese drehen kann. Andererseits kann nach Lösen dieser beiden Schraubklauen und Entfernen des Trommelmantels bezw. der Verpackung das Kabel ohne weiteres vom Wagen abgerollt werden.

Die vorgeschriebenen Arbeitsvorgänge sind im einzelnen durch die Abbildungen 1–5 dargestellt.

Abb. 1 stellt den für Handbetrieb eingerichteten und am Gabelende geöffneten Wagen dar, wie er über die auf dem Pflaster ruhende und noch verpackte Kabeltrommel hinweggeschoben wird. Das hintere Verschlufsstück liegt links unten neben der Trommel.

Abb. 2 zeigt die Mannschaft, welche im Begriffe ist, die Tragspindel durch die Mitte der bereits eingelagerten Kabeltrommel bezw. durch die Schlaufen der Hebevorrichtung hindurchzufädeln.

Abb. 3 zeigt das Anheben der Trommel bei eingesetzter Verankerung in der Gabelöffnung und die Handhabung der Hebevorrichtung und der Einstecker in den Hebeböcken.

Abb. 4 stellt den Wagen während der Fahrt dar und zwar hergerichtet für Mannschaftstransport. Ist Pferdetransport erforderlich, so wird die in der Abbildung ersichtliche Handdeichsel durch eine für zwei Pferde eingerichtete Bespannungsdeichsel ersetzt.

Abb. 5 zeigt die lose und drehbar im Wagen hängende Trommel, von welcher die Verpackung entfernt ist und die Mannschaft das Kabel abhaspelt. Der Wagen wird in diesem Falle mittels der Bremse festgelegt. Die Schraubklauen sind gelöst und der Kabelhaspel dreht sich um die in den Hebelarmen hängende Stahlspindel, wobei die in der Beschreibung vorstehend erwähnten seitlichen Rollen ein Klemmen der Haspel während der Drehung verhindern. Das Verschlufsstück in der Gabelöffnung bleibt auch in diesem Falle fest verankert, wie aus der Abbildung ersichtlich ist, und wird nur entfernt, wenn die Trommel wieder auf dem Fufsboden aufruht und das Fahrzeug selbst also entlastet ist.

Wie die in Abb. 6 wiedergegebene Konstruktionszeichnung mit eingeschriebenen Hauptabmessungen des

Digitized by Google

Wagens zeigt, ist der Rahmen durchweg aus Formeisen zusammengenietet und durch Verlaschung zu einem aufserordentlich soliden Ganzen vereinigt, wie solches bei der grofsen Beanspruchung der Einzelteile und mit Rücksicht auf die Verschiedenheiten des Fahrplanum durchaus erforderlich ist. Der gabelförmige Rahmen im besonderen wird durch eigenartig zusammengebogene und für die Aufnahme der Hinterräder auseinandergespreizte U-Eisen gebildet, zwischen denen am Deichselende das drehbare Vorderrad mit der Deichsel und am offenen Ende die herausnehmbare Querverankerung eingefügt ist. Ebenso sorgfältig ist mit Rücksicht auf die grofsen und wechselnden Belastungen die Hebevorrichtung ausgebildet. Die zur Vergröfserung der Uebersetzung dienenden ausziehbaren Rohre auf den Handhebeln sind aus der Hauptzeichnung ebenfalls ersichtlich; ebenso die Hebelschlaufen, durch welche die Stahlspindeln für das Anheben der Trommeln hindurchgeführt werden. Die verschiedenen punktierten Kreise in der Hauptzeichnung sollen die kleinsten und gröfsten vorkommenden Trommeldurchmesser in den beiden Höhenlagen darstellen. Die Bremse ist eine von der Seite aus zu bedienende Handspindelbremse, deren beide Holzklötze nur auf die Hinterräder wirken.

Zu erwähnen bleibt noch, dafs die Einstecklöcher in den Hebeböcken mit laufender Nummerung versehen sind, damit beim gleichzeitigen Anheben auf beiden Seiten ein gleichmäfsiges Arbeiten der Mannschaft sichergestellt wird. Das Anheben bezw. Einsetzen der Vorstecker erfolgt dann nach Kommando.

Das Fahrzeug ist zuerst bei den umfangreichen Telephonkabel-Verlegungen bei der Kaiserlichen Ober-Postdirektion Breslau zur praktischen Anwendung gekommen, und die Mehrzahl der anderen Ober-Postdirektionen hat dasselbe dann zur Einführung übernommen. Auch verschiedene Elektrizitätswerke verwenden dasselbe und die Reichspostverwaltung hat einen derartigen Wagen auf der diesjährigen Ausstellung in Mailand zur Vorführung gebracht.

Die alleinige Ausführung liegt in den Händen der Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau zu Breslau und ist derselben durch Deutsches Reichs-Patent No. 160158 gesetzlich geschützt.

Ergebnisse von vergleichenden Versuchen mit Triebwagen und kleinen Lokomotiven

(ausgeführt auf den Linien der Königl. ungarischen Staatsbahnen)

von Eisenbahninspektor Rudolf Nagel in Budapest

Die auf den von den Königl. ungarischen Staatsbahnen betriebenen Lokalbahnen seit mehreren Jahren in Verwendung stehenden Triebwagen verschiedener Systeme (de Dion-Bouton, Stoltz, Komarek usw.) haben während des Betriebes derartige Mängel gezeigt, dafs die Frage auftauchte, ob es nicht etwa zweckmäfsiger und wirtschaftlicher wäre, statt der Triebwagen für einen triebwagenartigen Betrieb kleine Lokomotiven zu verwenden. Letztere haben den Vorteil, dafs mit ihnen der Verkehr viel sicherer als mit Triebwagen abgewickelt werden kann, ferner gestattet der Lokomotiv-Kessel die Verwendung auch minderwertiger Kohle und eines gröfseren Härtegrad besitzenden Wassers, während bei den Triebwagen Materialien minderer Qualität die Sicherheit des Betriebes wesentlich beeinträchtigen. Es mufs auch noch zum Vorteile der Lokomotiven erwähnt werden, dafs der Mechanismus derselben wesentlich dauerhafter und verläfslicher ist als jener der Triebwagen.

Um nun über die Wirtschaftlichkeit des Betriebes, wenn derselbe mit Triebwagen oder mit kleinen Lokomotiven abgewickelt wird, ein Bild zu erhalten, wurden auf den Linien der Königl. ungarischen Staatsbahnen im Monat Mai d. J. vergleichende Versuchsfahrten unternommen und bei denselben der Verbrauch an Kohle und Wasser sowohl bei dem zu diesem Zwecke verwendeten Triebwagen als bei der Lokomotive festgestellt.

Bei diesen Versuchsfahrten wurde einerseits eine in vollkommen gutem Zustande befindliche Verbund-Lokomotive der Kategorie X, andererseits ein von der Firma Ganz & Komp. zur Verfügung gestellter, mit ganz neuem Kessel versehener, in gutem Zustand befindlicher Triebwagen von 80 PS, System de Dion-Bouton verwendet. Die Ergebnisse dieser Versuchsfahrten, bezw. die bei denselben verbrauchten Wasser- und Kohlenmengen sind in den nachfolgenden Zusammenstellungen ersichtlich gemacht.

Es seien hier die konstruktiven Angaben der zu den Versuchen verwendeten Fahrzeuge angeführt.

1. Beim Triebwagen de Dion-Bouton war

die Rostfläche	0,589 qm
die Heizfläche des Dampfentwicklers	25,0 qm
der Betriebsdruck des Dampfentwicklers	18 Atm.
der Speisewasser-Vorrat	2450 l
der Heizmaterial-Vorrat	500 kg
die Tourenzahl i. d. Minute, auf welche der Triebwagen gerechnet wurde	500
das Eigengewicht des Wagens etwa	19,05 t
das Gewicht des belasteten Wagens etwa	26,1 t
der Durchmesser der Triebräder	1020 mm
das Uebersetzungsverhältnis	1 : 2

2. Bei der Verbund-Lokomotive, Kategorie X, No. 5154 war

die Rostfläche	0,69 qm
die Gesamtheizfläche	31,3 qm
der Dampfdruck	12 Atm.
der äufsere Durchmesser der Triebräder	856 mm
der Durchmesser der Dampfzylinder	220/230 mm
der Kolbenhub	400 mm
die genehmigte gröfste Geschwindigkeit	40 km/Std.
der Inhalt des Wasserbehälters	2,815 cbm
„ „ „ Kohlenbehälters	0,76 cbm
das Gewicht der Lokomotive (leer)	13,42 t
das Gewicht der Lokomotive (dienstbereit)	18,36 t
die Zugkraft vom Adhäsionsgewicht	2940 kg
die Zugkraft des Mechanismus	1630 kg

Damit die vergleichenden Versuche verläfsliche Angaben liefern, wurden sie unter vollständig gleichen Umständen vollzogen. Es war nämlich sowohl der Triebwagen als auch die Lokomotive während der Versuchsdauer immer in vollständig gleichem, gutem Zustande; zu jeder Probefahrt wurde gleichartige, geläuterte Farkasvölgyer Kohle benutzt, fernerhin verkehrten diese Probefahrzeuge nach ein und derselben Fahrordnung. Damit auch die Witterungsverhältnisse mit in Berücksichtigung gezogen werden konnten, wurde, so oft es anging, der mit einem Dynamometer versehene Versuchswagen, System Digeon, in den Zug eingereiht. Die Belastung des Triebwagens und der Lokomotive wurde auf gleiche

Digitized by Google

Grundlage gebracht, indem der Lokomotive um soviel Last mehr angehängt wurde, als der Gewichtsunterschied zwischen dem Gewichte der Lokomotive und jenem der maschinellen Einrichtung des Triebwagens betrug. Es war dieser Unterschied im gegebenen Falle durchschnittlich 10 t und nur bei den ersten Triebwagen-Probefahrten war der Triebwagen um 2 t überlastet.

Mit Rücksicht auf den Umstand, dafs die Maschine des de Dion-Bouton Triebwagens für eine Tourenzahl von 500 i. d. Minute gerechnet war und das Uebersetzungsverhältnis von 1 : 2 angewendet wurde, und sich sonach als die vorteilhafteste Geschwindigkeit für den Triebwagen eine durchschnittliche Stundengeschwindigkeit von 45—50 km ergab, während bei der Lokomotive No. 5154 mit einem Triebraddurchmesser von 856 mm, für welche eine Maximalgeschwindigkeit von 30 km i. d. Stunde ursprünglich genehmigt war, die jedoch später auf 40 km für die Stunde erhöht wurde, die vorteilhafteste Geschwindigkeit zwischen 25 und 30 km i. d. Stunde lag, wurde es notwendig, die vergleichenden Versuche mit einer Fahrordnung auszuführen, welche sowohl für den Triebwagen als für die Lokomotive gleichmäfsig vorteilhaft bezw. gleichmäfsig unvorteilhaft war.

Die Versuchsfahrten wurden auf der Budapest—Hatvaner Linie der Königl. ungarischen Staatsbahnen mit Zugrundelegung einer Grundgeschwindigkeit von 40—60 km nach folgender Fahrordnung vorgenommen:

Für die Strecke Budapest—Hatvan:

Entfernung in Kilometer	Stationen	Fahrzeit in Minuten
	Budapest (Ostbahnhof)	
7,4	Rákos	14
13,4	Péczel	24
8,0	Isaszeg	15
6,8	Gödöllö	14
32,9	Hatvan	53
zus. 68,5		120

Für die Strecke Hatvan—Budapest:

Entfernung in Kilometer	Stationen	Fahrzeit in Minuten
	Hatvan	
16,0	Aszód	28
16,9	Gödöllö	34
14,8	Pészel	24
13,4	Rákos	22
7,4	Budapest (Ostbahnhof)	15
zus. 68,5		123

Dieser Fahrordnung gemäfs beträgt die Durchschnittsgeschwindigkeit 36,8 km per Stunde. Die gesamte Fahrzeit für die Hin- und Rückfahrt macht nämlich zusammen 243 Minuten aus; wenn nun von derselben je 10 Minuten Haltezeit, die sowohl bei der Hin- als auch bei der Rückfahrt entstanden, in Abzug gebracht werden, verbleibt als reine Fahrzeit 223 Minuten, und ergibt sich als durchschnittliche Stundengeschwindigkeit $\frac{2 \times 68{,}5 \times 60}{223} = 36{,}8$ km, welche für die Lokomotive ebenso grofs ist als sie für den Triebwagen klein ist. Die Ergebnisse der behufs Beurteilung des Materialverbrauches des Triebwagens und der Lokomotive, Kategorie X, auf der Linie Budapest—Hatvan—Budapest vorgenommenen Versuchsfahrten bieten daher ein vollkommen verläfsliches Bild.

Es sei hier noch bemerkt, dafs, nachdem bei den ersten Probefahrten der Kohlenverbrauch des Triebwagens bei gewöhnlicher Feuerung wesentlich gröfser war als jener der Lokomotive, sämtliche Probefahrten mit dem Triebwagen wiederholt wurden. Bei diesen letzteren Fahrten ist eine abgeänderte, vom wirtschaftlichen Standpunkt aus sehr vorteilhafte Feuerungsmethode angewendet worden, wie dies auch die erzielten Ergebnisse nachweisen; es wurde nämlich der Rost häufig und mit kleinen Kohlen-Mengen beschickt. In der Praxis wird übrigens diese Feuerungsweise, da sie ermüdend ist, nicht oft angewendet.

In nachstehender Tabelle I sind die Ergebnisse der auf der Linie Budapest Hatvan, bezw. Budapest—Gödöllö abgehaltenen Probefahrten zusammengestellt. Der auf der Linie Budapest—Gödöllö entstandene Kohlenverbrauch wurde deshalb besonders verzeichnet, weil der Triebwagen wegen der auf dieser Strecke bestehenden Steigungen gröfserer Kraftentfaltung unterworfen war.

Bei den Versuchsfahrten wurden folgende Belastungen angewendet:

Beim Triebwagen:

1. Der Triebwagen allein
   a) 26 t (bei gewöhnlicher Feuerung),
   b) 24 t (bei geänderter Feuerung).
2. Der Triebwagen, hierzu der Versuchswagen, System Digeon, und 1 Personenwagen
   a) 59 t (bei gewöhnlicher Feuerung),
   b) 57 t (bei geänderter Feuerung).
3. Der Triebwagen, hierzu der Versuchswagen, 1 Personenwagen und 1 beladener Lastwagen
   a) 79 t (bei gewöhnlicher Feuerung),
   b) 77,5 t (bei geänderter Feuerung).

Bei der Lokomotive No. 5154 der Kategorie X:

1. Lokomotive und ein Personenwagen . 34 t
2. Lokomotive, Versuchswagen u. 2 Personenwagen . . . . . 67 t
3. Lokomotive, Versuchswagen, 2 Personenwagen u. ein beladener Lastwagen . . 87,6 t
4. Lokomotive und 7 Personenwagen . . 118,6 t

Es wurde auch notwendig, festzustellen, von welchem Einflusse auf den Materialverbrauch der Lokomotive und ihre Adhäsion der Umstand ist, wenn die Kuppelstangen derselben ausgehängt sind; zu diesem Zwecke wurde eine Probefahrt mit der Lokomotive bei abmontierten Kuppelstangen auf der Linie Budapest Czegléd mit der Belastung unter 1. und eine zweite Probefahrt auf der Linie Budapest—Hatvan mit der Belastung unter 4. vorgenommen.

Aus der Tabelle I ergeben sich nun folgende Resultate: Es betrug der Mehrverbrauch an Kohlen bei Benutzung des Triebwagen in Hundertteilen des Kohlenverbrauches der Lokomotive ausgedrückt:

Bei der Belastungsgruppe 1.

a) Bei gewöhnlicher Feuerungsmethode:

Linie Budapest—Hatvan	Linie Budapest—Gödöllö
8,2 pCt. für je 1 tkm.	42,4 pCt. für je 1 tkm.

b) Bei geänderter Feuerungsmethode (d. h. bei häufiger Beschickung des Rostes mit kleinen Kohlenmengen):

Linie Budapest—Hatvan	Linie Budapest—Gödöllö
13,2 pCt. für je 1 tkm.	32,9 pCt. für je 1 tkm.

Der Minderverbrauch an Wasser beim Triebwagen betrug auf der Linie Budapest—Hatvan für je 1 tkm 21,4 pCt. des Wasserverbrauchs der Lokomotive.

Bei der Belastungsgruppe 2.

a) Bei gewöhnlicher Feuerungsmethode:

Linie Budapest—Hatvan	Linie Budapest—Gödöllö
42 pCt. für je 1 tkm, 36 pCt. für je 1 PSe.	45,2 pCt. für je 1 tkm, 36,4 pCt. für je 1 PSe.

b) Bei geänderter Feuerungsmethode:

18,3 pCt. für je 1 tkm, 12,9 pCt. für je 1 PSe.	25,7 pCt. für je 1 tkm, 13,7 pCt. für je 1 PSe.

Der Mehrverbrauch an Wasser stellte sich beim Triebwagen auf der Linie Budapest—Hatvan auf 12,8 pCt. des Wasserverbrauchs der Lokomotive für je 1 tkm, und auf 7,4 pCt. für je 1 PSe.

Digitized by Google

Tabelle I. **Ergebnisse der Versuchsfahrten,** welche zum Zwecke des Vergleiches des Materialverbrauchs eines Triebwagens (System de Dion-Bouton, 80 PS) und der Lokomotive No. 5154, Kategorie X, auf der Linie Budapest—Gödöllö—Hatvan der Königl. ungarischen Staatsbahnen vorgenommen wurden.

Laufende No. der Versuchsfahrt	Datum	Fahrzeug	Belastung t	Bezeichnung der Linie	Geleistete Arbeitsmenge auf Grund der Angaben des Versuchswagens System Digeon in Meterkg	Effektive Leistung in Sekunden[1] Pferdekraft	Leistung in Tonnenkilometer[2]	Wasserverbrauch: Gesamte verdampfte Wassermenge Liter	Wasserverbrauch: für die Stunde und effektive Pferdekraft Liter	Wasserverbrauch: für je 100 Tonnenkilometer Liter	Kohlenverbrauch[3]: Gesamte verfeuerte Kohlenmenge Kilogramm	Kohlenverbrauch[3]: für die Stunde und effektive Pferdekraft Kilogramm	Kohlenverbrauch[3]: für je 100 Tonnenkilometer Kilogramm	Verdampfung	Witterung	Anmerkung
1	2. Mai 1906	80 PS Triebwagen de Dion-Bouton	26	Budapest—Hatvan			1177	950		80,714	193		16,398	4,9	Regen und rückwärtiger Wind	
				" —Gödöllö			612	600		98,039	143		23,366	4,2		
2	3. Mai 1906	Dto.	26	" —Hatvan			1177	850		72,218	179		15,208	4,7	Regen und Seitenwind	
				" —Gödöllö			612	570		93,137	123		20,098	4,6		
3	9. Mai 1906	Lokomotive No. 5154 Kategorie X	34	" —Hatvan			1071	1060		98,973	138		14,753	6,7	schwacher Gegenwind	
				" —Gödöllö			557	620		111,311	88		15,799	7,0		
4	10. Mai 1906	Dto.	34	" —Hatvan			1071	980		91,503	155		14,472	6,3	Gegenwind	
				" —Gödöllö			557	600		107,720	82		14,722	7,3		
5	16. Mai 1906	80 PS Triebwagen de Dion Bouton	24	" —Hatvan			1040	810		77,885	178		17,155	4,6	teilw. schwacher Gegenwind	Feuerung mit häufiger Beschickung
				" —Gödöllö			540	590		109,259	108		20,000	5,5		
6	17. Mai 1906	Dto.	24	" —Hatvan			1040	710		62,269	166		15,962	4,3	teilweise Rückenwind	Dto.
				" —Gödöllö			540	480		88,889	111		20,556	4,3		
7	4. Mai 1906	Dto.	59	" —Hatvan	8 756 100	17,07	3437	1060	32,686	30,841	249	7,678	7,245	4,3	Seitenrückwind	
				" —Gödöllö	6 885 000	22,50	1786	820	32,157	45,913	177	6,941	9,910	4,6		
8	5. Mai 1906	Dto.	59	" —Hatvan	9 425 700	18,29	3437	1470	42 108	42,769	255	7,304	7,419	5,8	schwacher Seitenrückwind	
				" —Gödöllö	7 246 800	24,04	1786	930	34,649	52,072	172	6,408	9,630	5,4		
9	11. Mai 1906	Lokomotive No. 5154 Kategorie X	67	" —Hatvan	8 726 400	16,16	3332	980	30,322	29,412	176	5,446	5,282	5,6	schwacher Seiten- und Gegenwind	
				" —Gödöllö	6 531 300	22,16	1732	640	26,457	36,952	119	4,919	6,871	5,4		
10	12. Mai 1906	Dto.	67	" —Hatvan	8 143 200	14,83	3332	1040	34,483	31,212	168	5,570	5,042	6,2	schwacher Gegenwind	
				" —Gödöllö	6 323 400	20,37	1732	730	31,170	42,148	114	4,868	6,582	6,4		
11	18. Mai 1906	80 PS Triebwagen de Dion-Bouton	57	" —Hatvan	9 050 400	16,62	3300	1100	35,501	36,061	222	6,623	6,727	5,4	teilweise schwacher Seitenwind	Feuerung mit häufiger Beschickung
				" —Gödöllö	7 362 900	23,37	1715	820	30,070	47,813	158	5,794	9,213	5,2		
12	19. Mai 1906	Dto.	57	" —Hatvan	8 402 400	15,56	3300	900	28,920	27,273	181	5,816	5,485	5,0	Seitenwind	Dto.
				" —Gödöllö	6 682 500	22,00	1715	730	29,495	42,566	132	5,333	7,697	5,5		
13	7. Mai 1906	Dto.	79	" —Hatvan	14 382 900	24,97	4807	1940	36,418	40,358	349	6,552	7,260	5,6	starker Gegenwind	
				" —Gödöllö	11 712 600	36,92	2498	1340	30,890	53,643	230	5,302	9,702	5,8		
14	8. Mai 1906	Dto.	79	" —Hatvan	15 125 400	24,09	4807	2210	39,450	45,975	430	7,676	8,945	5,1	Dto.	
				" —Gödöllö	11 874 600	35,42	2498	1450	32,969	58,046	300	6,821	12,010	4,8		
15	14. Mai 1906	Lokomotive No. 5154 Kategorie X	87,6	" —Hatvan	13 613 400	25,11	4743	1210	23,998	25,511	225	4,463	4,744	5,4	Regen und Gegenwind	
				" —Gödöllö	10 686 600	35,18	2465	890	22,486	36,105	150	3,790	6,085	5,9		
16	15. Mai 1906	Dto.	87,6	" —Hatvan	13 316 400	24,16	4743	1260	25,547	24,457	195	3,594	4,111	6,5	Seiten- und Gegenwind	
				" —Gödöllö	10 289 700	33,38	2465	910	23,878	36,917	131	3,437	5,314	6,9		
17	21. Mai 1905	80 PS Triebwagen de Dion-Bouton	77,6	" —Hatvan	13 867 200	24,46	4691	1290	25,117	27,500	231	4,498	4,924	5,6	schwacher Seitenwind	Feuerung mit häufiger Beschickung
				" —Gödöllö	11 558 700	34,48	2449	1220	28,498	49,816	179	4,181	7,309	6,7		

[1] Ohne Beförderung der Lokomotive und des ersten Personenwagens bezw. des Triebwagens.
[2] Ohne Beförderung der Lokomotive (18,36 t), bezw. der maschinellen Einrichtung des Triebwagens u. z. des Kessels, der Dampfmaschine, des Kohlen- und Wasserbehälters (8,82 t).
[3] Zu den Versuchen wurde geräuterte Farkasvölgyer Kohle verwendet.

Digitized by Google

Tabelle II. **Ergebnisse der Versuchsfahrten,** welche zum Zwecke des Vergleiches des Materialverbrauchs eines Triebwagens (System de Dion-Bouton, 80 PS) und der Lokomotive No. 5154, Kategorie X, auf der Linie Hatvan—Gödöllö—Budapest der Königl. ungarischen Staatsbahnen vorgenommen wurden.

Laufende Nr. der Versuchsfahrt	Datum	Fahrzeug	Belastung t	Bezeichnung der Linie	Geleistete Arbeitsmenge auf Grund der Angaben des Versuchswagens System Dugeon in Meterkg	Effektive Leistung in Sekunden[1] Pferdekraft	Leistung in Tonnenkilometer[2]	Wasserverbrauch: Gesamte verdampfte Wassermenge Liter	Wasserverbrauch: für die Stunde und effektive Pferdekraft Liter	Wasserverbrauch: für je 100 Tonnenkilometer Liter	Kohlenverbrauch[3]: Gesamte verfeuerte Kohlenmenge Kilogramm	Kohlenverbrauch[3]: für die Stunde und effektive Pferdekraft Kilogramm	Kohlenverbrauch[3]: für je 100 Tonnenkilometer Kilogramm	Verdampfung	Witterung	Anmerkung
18	2. Mai 1906	80 PS Triebwagen de Dion-Bouton	26	Hatvan—Budapest			1177	1200		101,954	265		22,515	4,5	Regen und Gegenwind	
				" —Gödöllö			565	440		77,876	171		30,265	2,6		
19	3. Mai 1906	Dto.	26	" —Budapest			1177	860		73,067	159		13,509	5,4	Seitenwind	
				" —Gödöllö			565	360		63,717	88		15,375	4,1		
20	9. Mai 1906	Lokomotive No. 5154 Kategorie X	34	" Budapest			1071	840		78,431	154		14,379	5,5	schwacher Seitenwind	
				" Gödöllö			515	550		106,796	83		16,717	6,6		
21	10. Mai 1906	Dto.	34	" Budapest			1071	820		76,564	141		13,165	5,8	schwacher Rückenwind	
				" —Gödöllö			515	520		100,971	66		12,816	7,9		
22	16. Mai 1906	80 PS Triebwagen de Dion-Bouton	24	" Budapest			1040	920		88,462	180		17,308	5,1	auf einem Teil des Weges Seiten- und Rückenwind	
				" Gödöllö			499	470		94,180	120		24,048	3,9		
23	17. Mai 1906	Dto.	24	" Budapest			1040	650		62,500	148		14,231	4,4	ruhig	
				" —Gödöllö			499	250		50,100	98		19,639	2,6	regnerisch	
24	4. Mai 1906	Dto.	59	" Budapest	9 412 200	17,38	3437	1400	40,161	40,733	262	7,516	7,623	5,3	Rücken- und Seitenwind	
				" Gödöllö	7 165 800	25,89	1651	750	28,259	45,421	165	6,217	9,994	4,6		
25	5. Mai 1906	Dto.	59	" Budapest	7 886 700	16,23	3437	1250	42,794	36,369	288	9,860	8,379	4,3	ruhig	
				" Gödöllö	6 512 400	21,60	1651	760	31,509	46,033	188	7,194	11,387	4,0		
26	11. Mai 1906	Lokomotive No. 5154 Kategorie X	67	" Budapest	8 332 200	15,43	3332	990	32,080	29,712	173	5,606	5,192	5,7	ruhig	
				" Gödöllö	6 172 200	22,49	1600	650	28,434	40,625	104	4,549	6,500	6,3		
27	12. Mai 1906	Dto.	67	" Budapest	7 956 900	14,38	3332	1050	33,529	31,513	174	5,904	5,222	6,0	Regen und Seitenwind	
				" Gödöllö	6 150 600	21,87	1600	750	32,924	46,875	108	4,741	6,750	6,9		
28	18. Mai 1906	80 PS Triebwagen de Dion-Bouton	57	" Budapest	7 724 700	14,07	3300	920	32,157	27,879	195	6,816	5,909	4,7	schwacher Gegenwind	
				" Gödöllö	6 374 700	23,22	1585	500	21,177	31,546	146	6,184	9,211	3,4		
29	19. Mai 1906	Dto.	57	" Budapest	9 217 800	16,39	3300	1010	29,584	30,606	208	6,093	6,803	4,9	Gegenwind später Sturm	
				" Gödöllö	6 687 900	23,04	1585	530	21,397	33,438	136	5,491	8,580	3,9		
30	7. Mai 1906	Dto.	79	" Budapest	11 628 900	20,19	4807	1960	45,507	40,774	391	9,078	8,134	5,0	Rückenwind	Einströmungsventil geplatzt Probe ungültig
				" Gödöllö	9 420 300	26,17	2309	1090	31,241	47,207	265	7,595	11,477	4,1		
31	8. Mai 1906	Dto.	79	" Budapest	12 995 100	20,78	4807	1950	40,515	40,566	411	8,539	8,550	4,7	auf einem Teil des Weges Rückenwind	
				" Gödöllö	8 777 700	21,67	2309	1170	35,989	50,671	271	8,336	11,737	4,3		
32	14. Mai 1906	Lokomotive No. 5154 Kategorie X	87,6	" Budapest	12 409 200	22,42	4743	1160	25,239	24,457	210	4,569	4,428	5,5	regnerisch ruhig	
				" Gödöllö	9 628 200	33,43	2278	830	23,275	36,435	140	3,926	6,146	5,9		
33	15. Mai 1906	Dto.	87,6	" Budapest	12 814 200	22,42	4743	1170	24,652	24,668	194	4,088	4,090	6,0	Regen und Rückenseitenwind	
				" Gödöllö	9 784 800	34,79	2278	820	22,627	35,996	129	3,560	5,663	6,4		
34	21. Mai 1906	80 PS Triebwagen de Dion-Bouton	77,6	" Budapest	10 494 900	18,73	4202	1120	28,817	26,634	230	5,917	5,474	4,9	auf einem Teile d. Weges Gegenwind	
				" Gödöllö	9 684 900	25,47	2263	860	23,975	38,003	183	5,102	8,087	4,7		

[1]) Ohne Beförderung der Lokomotive und des ersten Personenwagens bezw. des Triebwagens.
[2]) Ohne Beförderung der Lokomotive (18,36 t), bezw. der maschinellen Einrichtung des Triebwagens u. z. des Kessel, der Dampfmaschine, des Kohlen- und Wasserbehälters (8,32 t).
[3]) Zu den Versuchen wurde geläuterte Farkasvölgyer Kohle verwendet.

Digitized by Google

Bei der Belastungsgruppe 3.

a) Bei gewöhnlicher Feuerungsmethode:

Linie Budapest—Hatvan	Linie Budapest—Gödöllö
83 pCt. für je 1 tkm,	86,1 pCt. für je 1 tkm,
69 pCt. für je 1 PSe.	67,7 pCt. für je 1 PSe.

b) Bei geänderter Feuerungsmethode:

11,2 pCt. für je 1 tkm,	28,2 pCt. für je 1 tkm,
6,9 pCt. für je 1 PSe.	15,7 pCt. für je 1 PSe.

Der Mehrverbrauch an Wasser betrug beim Triebwagen auf der Linie Budapest—Hatvan 51,6 pCt. des Wasserverbrauchs der Lokomotive für je 1 tkm und 36,4 pCt. für je 1 PSe.

Die Ergebnisse bei den Versuchsfahrten in entgegengesetzter Richtung, sonach auf der Linie Hatvan - Budapest bezw. Hatvan—Gödöllö, sind in der Tabelle II ersichtlich gemacht. Auch hier wurde der Kohlenverbrauch auf der Linie Hatvan—Gödöllö aus dem Grunde besonders verzeichnet, weil der Triebwagen auf dieser Linie wegen der auf derselben vorhandenen gröfseren Steigungen eine gröfsere Kraft entfalten mufste.

Aus dieser Tabelle II sind folgende Ergebnisse zu ersehen:

Der Mehrverbrauch an Kohlen beim Triebwagenbetrieb stellte sich in Prozenten des Kohlenverbrauches der Lokomotive folgendermafsen:

Bei der Belastungsgruppe 1.

a) Bei gewöhnlicher Feuerung:

Linie Hatvan—Budapest	Linie Hatvan—Gödöllö
30,8 pCt. für je 1 tkm.	58,4 pCt. für je 1 tkm.

b) Bei geänderter Feuerung:

14,5 pCt. für je 1 tkm.	51,0 pCt. für je 1 tkm.

Der Mehrverbrauch an Wasser beim Triebwagenbetrieb auf der Linie Hatvan—Budapest machte 5,2 pCt. des Wasserverbrauches der Lokomotive aus.

Bei der Belastungsgruppe 2.

a) Bei gewöhnlicher Feuerung:

Linie Hatvan—Budapest	Linie Hatvan—Gödöllö
53,7 pCt. für je 1 tkm,	61,4 pCt. für je 1 tkm,
51,0 pCt. für je 1 PSe.	50,8 pCt. für je 1 PSe.

b) Bei geänderter Feuerung:

13,5 pCt. für je 1 tkm,	39 pCt. für je 1 tkm,
18,4 pCt. für je 1 PSe.	33,1 pCt. für je 1 PSe.

Der Mehrverbrauch an Wasser beim Triebwagenbetrieb auf der Linie Hatvan—Budapest betrug 17,2 pCt. des Wasserverbrauches der Lokomotive für je 1 tkm und 8 pCt. für je 1 PSe.

Bei der Belastungsgruppe 3.

a) Bei gewöhnlicher Feuerung:

Linie Hatvan—Budapest	Linie Hatvan—Gödöllö
100,8 pCt. für je 1 tkm,	98,8 pCt. für je 1 tkm,
97,3 pCt. für je 1 PSe.	122,7 pCt. für je 1 PSe.

b) Bei geänderter Feuerung:

28,5 pCt. für je 1 tkm,	37 pCt. für je 1 tkm,
36,7 pCt. für je 1 PSe.	36,3 pCt. für je 1 PSe.

Der Mehrverbrauch an Wasser beim Triebwagenbetrieb auf der Linie Hatvan—Budapest betrug 96,3 pCt. des Wasserverbrauches der Lokomotive für je 1 tkm, und 53,4 pCt. für je 1 PSe.

Die vorstehenden Ergebnisse zeigen, dafs der Kohlenverbrauch beim Triebwagenbetrieb in allen Fällen gröfser war als jener beim Lokomotivbetrieb, der Wasserverbrauch hingegen war nur in einem Falle beim Triebwagenbetrieb geringer als beim Lokomotivbetrieb und zwar auf der Linie Budapest—Hatvan bei der Belastungsgruppe 1; in allen anderen Fällen war auch der Wasserverbrauch beim Triebwagen gröfser als bei der Lokomotive.

Die bei der Belastungsgruppe 3 sich zeigenden Ergebnisse können nicht als mafsgebend betrachtet werden, weil der Triebwagen diese Belastung auf der Steigung zwischen den Stationen Aszód—Gödöllö fahrplanmäfsig zu befördern nicht im Stande war.

Auf der Linie Aszód—Gödöllö war die Belastung nach Gruppe 2 für den Triebwagen jene gröfste Belastung, welche derselbe noch fahrplanmäfsig zu befördern fähig war, während die Lokomotive auch die Belastung nach Gruppe 4 pünktlich, fahrplanmäfsig führte, so zwar, dafs die Leistungsfähigkeit der Lokomotive sich zweimal so grofs erwies als jene des Triebwagens. Es ist noch zu erwähnen, dafs die Lokomotive die Belastung nach Gruppe 4 auch ohne Kuppelstangen auf der zwischen den Stationen Aszód und Gödöllö befindlichen Steigung leicht und anstandslos beförderte und dafs der Materialverbrauch sich bei dieser Gelegenheit ebenfalls günstig stellte.

Der Oelverbrauch des Triebwagens war derselbe wie jener der Lokomotive und wurden für je eine Fahrt 2 kg Oel verbraucht.

Betreffs des Anheizens zeigte der Triebwagen einen Vorteil der Lokomotive gegenüber, denn es wurden beim Triebwagen bis zur Erreichung des vollen Dampfdruckes 48 pCt. weniger Kohle und um 65 pCt. weniger Holz verbraucht als bei der Lokomotive, ferner wurde der volle Dampfdruck beim Triebwagen um 48 Minuten früher erreicht als bei der Lokomotive. Dieser Nachteil der Lokomotive spielt jedoch bei fortdauerndem Betrieb eine untergeordnete Rolle und ist bei Anwendung eines Kessels System Brotan jedenfalls bedeutend zu verringern. Bei den Versuchen ergab sich auch, dafs es für den Materialverbrauch der Lokomotive vorteilhaft ist, wenn dieselbe möglichst wenig ruht.

Wenn noch in Berücksichtigung gezogen wird, dafs der Lokomotivkessel viel weniger Sorgfalt erfordert als jener des Triebwagens, dafs ferner nach den bei den Königlich ungarischen Staatsbahnen ermittelten statistischen Angaben die Erhaltungskosten der Lokomotive nur halb so grofs sind als jene des Triebwagens, und selbst wenn zu den Erhaltungskosten der Lokomotive noch jene eines Wagens hinzugerechnet werden, dieselben noch immer nicht die Erhaltungskosten des Triebwagens erreichen, wenn fernerhin noch erwogen wird, dafs der Triebwagenbetrieb die Beschaffung von vielen Reserve-Bestandteilen notwendig macht, dafs namentlich für 4 bis 5 Triebwagen schon die Beschaffung eines Reserve-Kessels eine unbedingte Notwendigkeit ist, so erscheint die weitere versuchsweise Inbetriebsetzung von kleinen Lokomotiven für den triebwagenartigen Betrieb schon aus dem Grunde auch notwendig, weil die Frage, ob die Abwicklung eines triebwagenfahrplanmäfsigen Verkehrs entsprechender und zweckmäfsiger mit Triebwagen oder mit kleinen Lokomotiven vorgenommen werden kann, nur auf die Weise endgiltig lösbar ist, dafs diese Fahrzeuge parallel in Verkehr gesetzt und durch längere Zeit beobachtet werden.

Die Königlich ungarischen Staatsbahnen haben auf Grund der vorher angeführten Resultate dem Königlich ungarischen Handelsminister einen Vorschlag unterbreitet, dafs zum Zwecke der Ausführung von weiteren vergleichenden Versuchen

1. eine einfach gekuppelte kleine Lokomotive nach Verbund-System, versehen mit Brotan-Kessel und Ueberhitzer, in der nördlichen Hauptwerkstätte der Königlich ungarischen Staatsbahnen erbaut werden möchte;
2. eine zweifach gekuppelte kleine Lokomotive mit Gewichtsausgleichs-Konstruktion, System Maffei, mit Ueberhitzer, System Schmidt, mit mechanischer Feuerungs-Einrichtung versehen bei der Staats-Maschinenfabrik in Bestellung gebracht werden möchte;
3. 5 Stück Lokomotiven der Kategorie X für das Verbund-System umgestaltet werden möchten, ähnlich jener Lokomotive, welche zu den vergleichenden Versuchen verwendet wurde.

Der Königlich ungarische Handelsminister hat dem vorbezeichneten Vorschlage der Direktion der Königlich ungarischen Staatsbahnen seine Genehmigung erteilt.

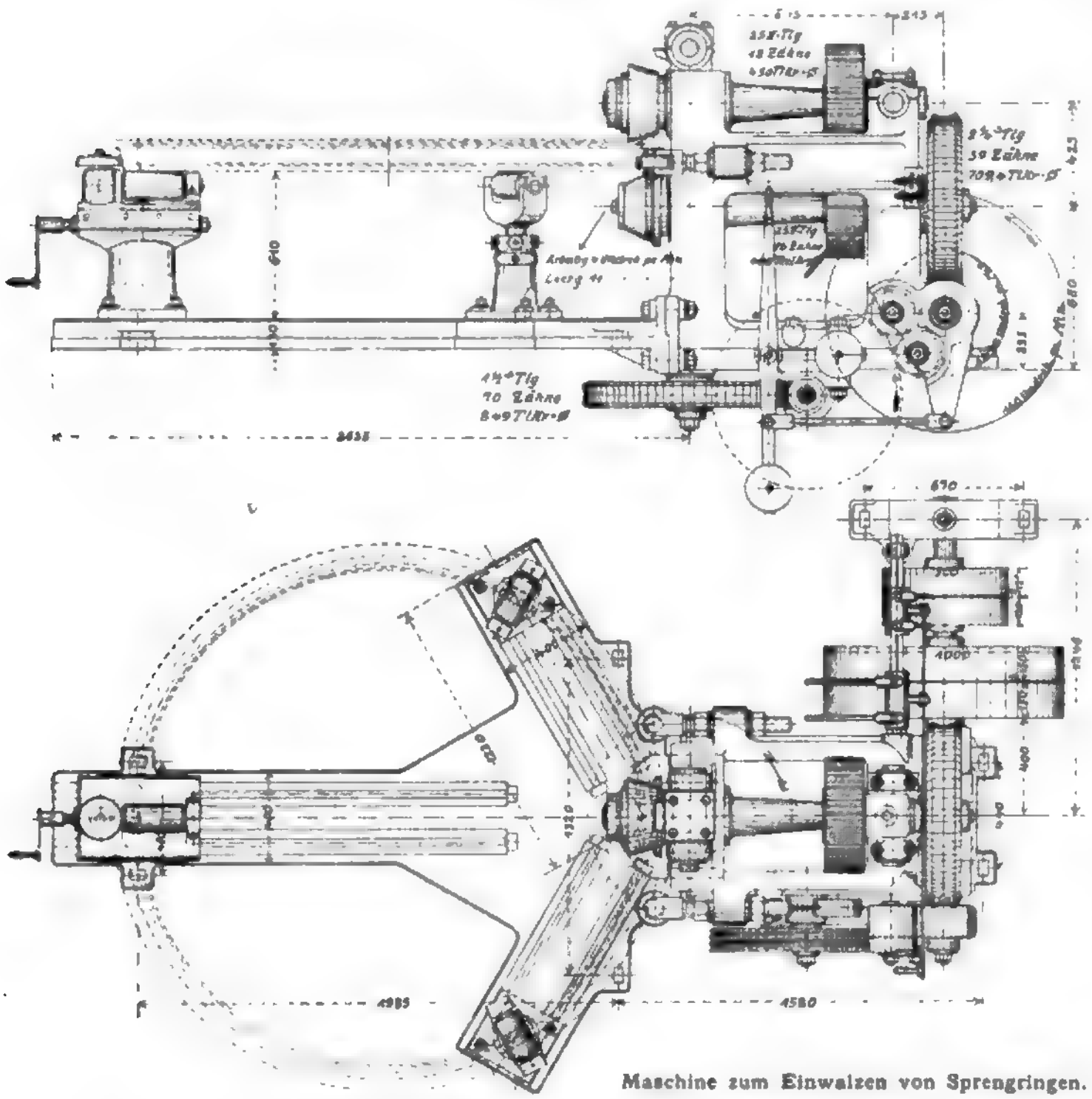
itized by Google

Maschine zum Einwalzen der Sprengringe in Radreifen

vom Geheimen Baurat Meyer in Elberfeld

(Mit Abbildung)

Beim Entwerfen der inneren Einrichtung der Dreherei der Lokomotiv-Ausbesserungs-Werkstatt zu Opladen, in welcher auch die Ausbesserung der Radsätze stattfinden sollte, erschien es dringend wünschenswert das Geräusch, welches bei Anwendung der bisher üblichen Lufthämmer zum Befestigen der Sprengringe entsteht, möglichst abzuschwächen, da der durch das Hämmern verursachte Schall in dem verhältnismäfsig niedrigen, von Fenstern und dünnen Wänden eingeschlossenen Raume, sowohl auf das Gehör der Arbeiter, als auch auf das Gebäude aufserordentlich nachteilig einwirken mufste. Es wurde daher auf eine andere Art der Befestigung der Sprengringe Bedacht genommen, die, wenn das Geräusch überhaupt vermieden werden sollte, nur in einem Einpressen durch hydraulischen Druck, einem Einwalzen unter hydraulischem Druck oder einem Einwalzen ohne besondere Druckvorrichtung bestehen konnte. Nachdem die Erwägungen über die Konstruktion einer Maschine unter Anwendung hydraulischen Druckes zu einem befriedigenden Ergebnis nicht geführt hatten, wurde auf meine Veranlassung und unter meiner Mitwirkung von der Maschinenfabrik von Breuer, Schumacher & Comp. in Kalk eine Maschine konstruiert, auf welcher die Sprengringe unter Anwendung konischer Walzen befestigt werden.



Maschine zum Einwalzen von Sprengringen.

Die Maschine besteht aus einem kräftigen Gestell, in welchem oben 2 Walzenachsen mit auswechselbaren Walzen in einer Vertikalebene übereinander gelagert sind und welches vorn mit einer kräftigen Sohlplatte, auf der sich in gehobelten Schlitzen die für die Aufnahme des Rades bestimmten Rollenböcke befinden, verschraubt ist. Die untere Walze ist drehbar festgelagert, die Oberwalze am vorderen Ende vertikal verstellbar und, entsprechend der schrägen Anwalzung des schmalen Streifens über dem eingesetzten Sprengring, von konischer Form. Der Antrieb der Maschine erfolgt von der Wellenleitung aus auf 2 Paar Fest- und Losscheiben, sowie durch ein Schneckengetriebe und ein Stirnräderpaar auf die beiden Walzenachsen. Die Vertikalstellung der Oberwalze erfolgt von der Schneckenwelle aus durch Reibungs-Kehrgetriebe und handlich angebrachten Handhebel auf ein zweites Schneckengetriebe, dessen Schneckenrad mit einer vertikal gelagerten Spindel verbunden ist, die, je nachdem sie rückwärts oder vorwärts bewegt wird, die Vertikalstellung der Oberwalze auf- oder abwärts veranlafst. Das kleinere Riemenscheibenpaar bewirkt den rascheren Rückgang der oberen Walze.

Bald nach Inbetriebnahme ergab sich, dafs die aus Kruppschem Martinstahl hergestellte obere Walze dem Druck auf die einzupressende scharfe Kante der Radreifen nicht genügenden Widerstand entgegensetzen konnte und Rillen erhielt, welche auf die Ausführung der Arbeit nicht allein ungünstig einwirkten, sondern diese bei einiger Tiefe unmöglich machen mufsten. Es wurde daher ein Versuch mit einer aus poliertem Hartgufs, in der Krupp'schen Fabrik in Buckau hergestellten Walze gemacht, welcher vorzüglich gelang. Die Walze befindet sich seit beinahe drei Jahren im Betriebe und zeigt kaum eine Spur von Abnutzung, obgleich monatlich etwa 60 Lokomotiv- und Tenderreifen aufgezogen werden. Das Einwalzen eines Sprengrings nimmt, einschliefslich der Zeit für das Auf- und Abbringen des Radsatzes und je nach dem Durchmesser des Reifens, bis zur Fertigstellung 8 bis 12 Minuten Zeit in Anspruch.

Die Maschine, welche für ihren Antrieb eine Kraft von ca. 10 PS. erfordert, kann in allen den Fällen, in denen Rücksicht auf das Gehör der in der Nähe befindlichen Arbeiter oder Anwohner zu nehmen ist, empfohlen werden.

Digitized by Google

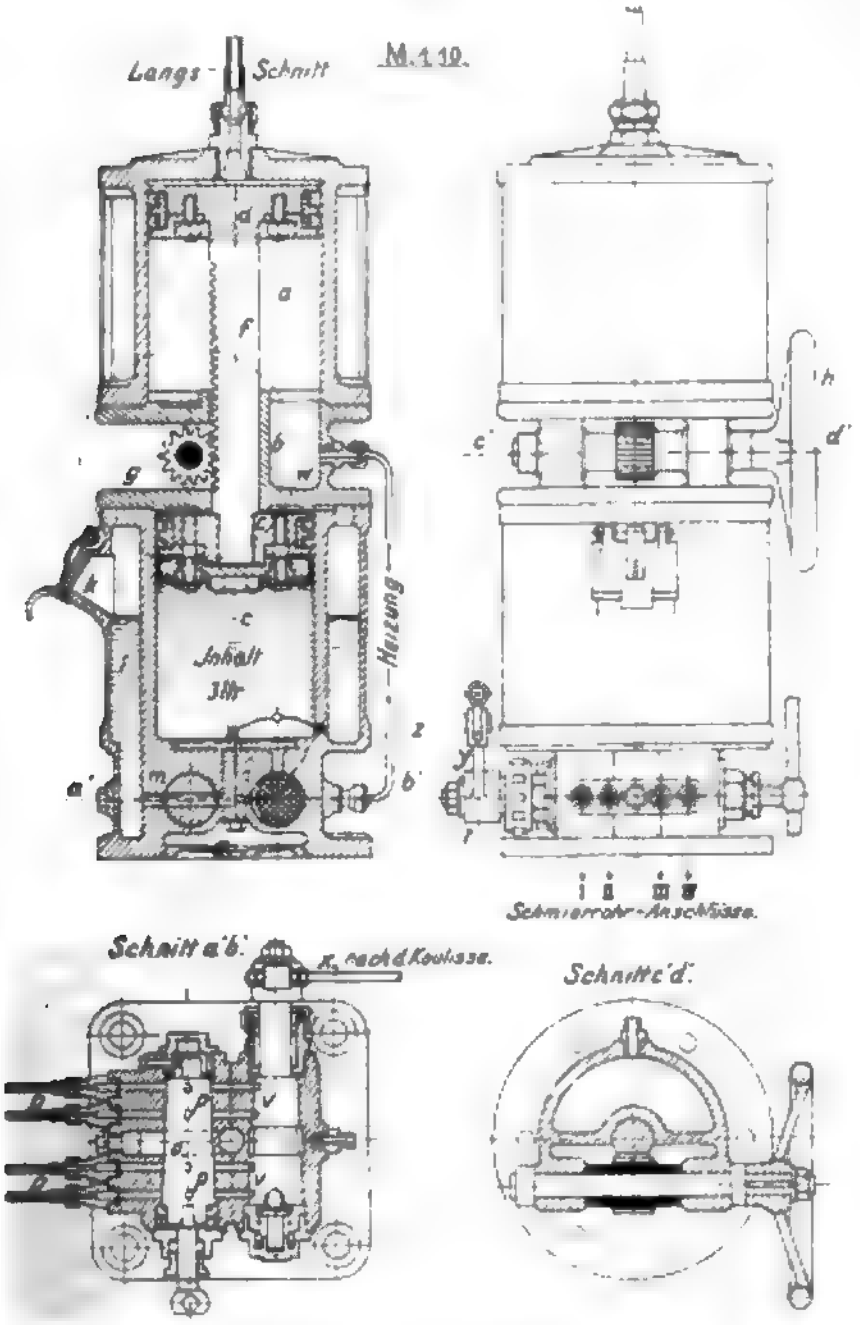
Differential-Schmierpresse mit Dampfantrieb

System Mildenberger, D. R. P. 145 675

(Mit Abbildung)

Die nachstehend beschriebene Differential-Schmierpresse mit Dampfantrieb soll die Mängel der bisher für Lokomotiven verwendeten Zentralschmierapparate, Auftriebsöler, Schmierpressen usw. vermeiden und eine zuverlässige und doch sparsame Schmierung der Schieber und Kolben der Lokomotiven dadurch sicherstellen, dafs die den Reibungsflächen der Schieber zugeführte Oelmenge vom Dampfdruck auf den Schieber und von der Fahrgeschwindigkeit abhängig gemacht ist. Das Oel wird den Schiebern zugeführt, gelangt von diesen in die Zylinder und schmiert die Kolben. Eine Schmierung erfolgt nur, wenn die Schieber unter Dampfdruck stehen.

Die Schmierpresse (s. Abb.) besteht aus dem Dampfzylinder *a*, dem Mittelstück *b* und dem Oelzylinder *c*. In



Differential-Schmierpresse mit Dampfantrieb.

dem Zylinder *a* befindet sich der Dampfkolben *d*, in dem Oelzylinder *c* der Prefskolben *e*; beide Kolben sind durch eine gemeinschaftliche Kolbenstange *f* gekuppelt. Letztere ist mit einer Zahnung versehen, in welche das Getriebe *g* eingreift, auf dessen Welle das Handrad *h* sitzt. Um den Oelzylinder *c* befindet sich der Füllbehälter *i* mit der durch eine Klappe verschliefsbaren Füllöffnung *k*. Unterhalb des Oelzylinders *c* befinden sich zwei Hahnküken *m* und *n*. Hahn *m* dient als Füllhahn, *n* als Regelungshahn. Küken *m* besitzt eine Bohrung *o* und entweder zwei oder bei Verbund-Lokomotiven vier Bohrungen *p*. Letztere sind einerseits nach aufsen geführt und münden in die Stutzen *r*, an welche die Schmierrohrleitungen nach den Schieberkästen angeschlossen werden, andererseits sind die Bohrungen *p* bis zu Küken *n* geführt. Küken *m* hat zwei Hauptstellungen: eine Füllstellung und eine Betriebsstellung. In der Füllstellung (äufserer Hahngriff vertikal) wird der Füllbehälter *i* durch Bohrung *o* mit Oelzylinder *c* in Verbindung gebracht, wobei die Kanäle *p* von den Austrittsstutzen abgesperrt sind. In der Betriebsstellung (äufserer Hahngriff horizontal) ist der Füllbehälter *i* von dem Oelzylinder *c* abgeschlossen, die Bohrungen *p* dagegen mit den beiden Austrittsstutzen *r* in Verbindung gebracht. Hahn *n* besitzt zwei oder vier Nuten *v* und trägt an seinem Ende den Hebel *t* mit dem Gelenkstück *y*. Letzteres ist durch Gestänge *x* mit einem sich bewegenden Maschinenteile, z. B. der Koulisse der Lokomotive, in Verbindung gebracht. Durch die Schwingbewegung der Koulisse wird auch Hahn *n* in hin- und herschwingende Bewegung versetzt, so dafs nach jedem Rückgang der Koulisse in ihre äufserste Endstellung die Nuten *v* eine Verbindung herstellen zwischen Oelzylinder *c*, den Kanälen *p*, Austrittsstutzen *r* durch die Rohrleitungen nach den Schieberkästen der Lokomotive. Bei der Vorwärtsschwingung der Koulisse sperrt Hahn *n* den Zylinder *c* von den Kanälen *p* wieder ab. Mittelstück *b* enthält den Hohlraum *w* zur Aufnahme des durch den Dampfkolben *d* durchtretenden Leckdampfes bezw. Kondenswassers, welch letzteres entweder ins Freie geleitet, oder aber zu Heizzwecken durch Rohrleitung *s* nach der im Unterteile des Apparates befindlichen Heizkammer *q* und von hier aus erst ins Freie geleitet wird.

Füllen der Schmierpresse.

Sobald sich Kolben *e* in seiner tiefsten Endstellung befindet, wird Behälter *i* durch Füllöffnung *k* mit Oel angefüllt, Hahn *m* in Füllstellung gebracht (Hahngriff vertikal) und Handrad *h* so gedreht, dafs Kolben *e* beim Aufwärtsgehen das Oel aus dem Füllbehälter in den Oelzylinder *c* einsaugt. Nach Umstellung des Hahnes *m* auf Betriebsstellung (Hahngriff horizontal) ist der Apparat betriebsfertig.

Wirkungsweise der Differential-Schmierpresse.

Der Arbeitsdruck wird vom Schieberkasten der Lokomotive durch eine Rohrleitung nach dem oberen Dampfzylinder *a* der Schmierpresse geleitet und drückt auf den darin befindlichen Kolben *d*. Dieser Druck pflanzt sich durch Kolbenstange *f* auf den im Oelzylinder *c* befindlichen Kolben *e* fort und versetzt dadurch das Oel unter Kolben *e* unter Druck. Sobald nun Küken *n*, der Schwingung der Koulisse folgend, in seiner äufsersten Endstellung angelangt ist, wird dem Oele im Zylinder *c* der Durchgang durch Nuten *v*, Bohrungen *p* und Rohrleitungen nach den Schieberkästen freigegeben. Die Menge des austretenden Oeles richtet sich zunächst nach der Gröfse des Austrittsquerschnittes, sodann nach dem auf dem Oele lastenden Drucke. Ist durch Regulierung der Länge des Gestänges *x* der Regelungshahn *n* auf einen bestimmten Durchgang eingestellt, so gelangt bei gleich bleibendem Drucke im Schieberkasten der Lokomotive, nach jeder Rückwärtsschwingung der Koulisse immer die gleiche Menge Oel in den Schieberkasten. Verändert sich aber der Arbeitsdruck, veranlafst durch den Wechsel in der Anstrengung der Lokomotive, so verändert sich in gleichem Sinne der Druck, welcher das im Zylinder *c* befindliche Oel herauspreſst. Hat z. B. der Dampfkolben *d* der Schmierpresse eine Fläche von 250 qcm, der Oelkolben *e* eine solche von 200 qcm und beträgt der Arbeitsdruck im Schieberkasten = 10 Atm., so beträgt der in Betracht kommende Ueberdruck unter Kolben *e* = 10 (250—200) = 500 kg; steigt der Arbeitsdruck auf 12 Atm., so wächst der Ueberdruck auf 12 (250—200) = 600 kg; fällt derselbe auf 8 Atm., so vermindert sich der Ueberdruck auf 8 (250—200) = 400 kg. Entsprechend diesen Ueberdruckverhältnissen vermehrt und vermindert sich die Oeleinspritzung in den Schieberkasten; es folgt daraus, dafs bei der

Differential-Schmierpresse eine selbsttätige Regelung der Schmiermittel-Abgabe, der jeweiligen Anstrengung der Maschine entsprechend, stattfindet.

Die Menge des aus Zylinder *c* verdrängten Oeles richtet sich aber auch nach der Anzahl der erfolgten Durchtrittsöffnungen und, da solche von der Anzahl der Schwingungen des Hahnes *n* bezw. der Koulisse abhängig sind, so findet also auch bei der Differential-Schmierpresse eine Regelung der Oelabgabe nach der Geschwindigkeit der Lokomotive statt.

Die von der Maschinen- und Armatur-Fabrik, vorm. Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal, gebaute Schmierpresse soll bei den Versuchen einer gröfseren Zahl von Bahnen sowohl bei Nafsdampf- wie besonders bei Heifsdampf-Lokomotiven zufriedenstellend gearbeitet und Nacharbeiten an den Schiebern bei Reparaturen der Lokomotiven überflüssig gemacht haben. Allein bei den Pfälzischen Bahnen befinden sich 40 Apparate im Betriebe. Die von den Lokomotivfabriken von Maffei und Krauss in der Nürnberger Ausstellung aufgestellten Lokomotiven sind ebenfalls mit dieser Schmierpresse ausgestattet.

Ueber verschiedene Vorsichten und Kunstgriffe beim Härten des Stahles*)

Vortrag des Professors Dr.-Ing. F. Kick, k. k. Hofrat, gehalten im Zyklus der von der Ausstellung für Härtetechnik veranstalteten Vorträge an der technischen Hochschule zu Wien am 10. Juni 1906

(Nach dem im „Metallarbeiter" erschienenen Auszuge)

(Mit 8 Abbildungen)

„Ich begrüfse die verehrten Anwesenden auf das herzlichste an dem Orte, wo ich im Jahre 1861 als junger Hörer weilte. Ich habe heute über ein Thema zu sprechen, welches ein Material betrifft von wirklich wunderbaren und hochinteressanten sowie hochpraktischen Eigenschaften: Den Stahl, und ich werde mich bemühen, — denn eigentlich Neues kann ich nicht sagen — die vielen interessanten Tatsachen, die beim Härten des Stahles zu beobachten sind, in einen solchen Zusammenhang zu bringen, dafs die Sache übersichtlich erscheint.

Es ist als Regel zu betrachten, dafs man den Stahl beim Härten zur richtigen Temperatur gleichmäfsig erhitzen soll und dafs die Abkühlung wieder gleichmäfsig zu erfolgen hat. Das spricht sich leicht aus, aber es ist vollkommen nicht einzuhalten. Es ist in sehr vielen Fällen weder möglich, dem zu härtenden Stücke ganz genau die richtige und gleichmäfsige Temperatur zu geben, noch dasselbe wie es sein soll gleichmäfsig abzukühlen. Ich will zunächst bezüglich der Temperatur, die man dem Stahle geben soll, einiges bemerken. Es ist altbekannt, dafs, wenn der Kohlenstoffstahl, also gewöhnlicher Stahl, zu sehr erhitzt wird, d. h. wenn man ihn gegen Weifsglut bringt, der Stahl grobkörnig wird, und man nennt solchen Stahl „verbrannten" Stahl. Es ist auch bekannt, dafs für die verschiedenen Stahlsorten, je nachdem sie mehr oder weniger Kohlenstoffgehalt haben, verschiedene Temperaturen angewendet werden müssen, um die richtige Härte zu erlangen. Es handelt sich zunächst darum, wie soll man die für einen Stahl erforderliche richtige Glühhitze finden? Und da hat schon vor Jahren Direktor Fridolin Reiser in Kapfenberg eine Probe publiziert, welche darin besteht, dafs man eine Stahlstange mit Kerben versieht, etwa von 2 zu 2 cm, diese Stahlstange im Feuer am Ende bis zur Weifsgluthitze erhitzt, sie in Wasser taucht und dann an den Kerben bricht. Die Bruchflächen werden betrachtet, Abb. 1.

Abb. 1.

Beim ersten Bruchstück wird das Korn sehr grob sein. Der Stahl ist „verbrannt". Auch am zweiten Bruch wird das Korn noch ein minder gutes Aussehen zeigen. Es ist schliefslich an einer Stelle das Korn am feinsten, weiter rückwärts wird es wieder gröber, dem naturharten Stahle entsprechend. Dort, wo das Korn am feinsten ist, hat der Stahl jene Temperatur gehabt, die eigentlich für das Härten zur Anwendung kommen soll. Nun kann man sagen: Diese Temperatur kenne ich doch nicht, es ist doch nicht möglich, die Abstufung der Glühhitze im Gedächtnis zu behalten. Das ist allerdings unmöglich, aber man kann den Stahlstab zu einer Temperatur erhitzen, von der man vermutet, dafs sie der richtigen Temperatur nahe liegt, dann rasch abkühlen, brechen und sehen, ob das Gefüge das gleiche feine Korn aufweist. Sind beide Gefüge gleich, dann haben wir die richtige Temperatur erreicht. Wir sind beim weiteren Härten gewöhnlich bei der Beurteilung der Glühhitze auf das Auge angewiesen. Hierbei irrt man leicht, da der Eindruck der Glühhitze auf das Auge auch vom Grade der Helle des Arbeitslokales abhängt.

Wenn man blanken Stahl oder weiches Eisen oder blankes Gufseisen erhitzt, so entsteht an der Oberfläche eine Oxydation. Es treten sofort beim Erwärmen Farbenerscheinungen auf und es ist ihr Auftreten oft ganz unabhängig vom Härtezustande. Wenn wir erhitzen, wirkt der Sauerstoff ein, und haben wir die Oberfläche recht blank, treten zuerst Anlauffarben auf, bedingt durch ein ganz dünnes Oxydhäutchen, welches bei allmählicher Zunahme an Dicke gelb, rot, violett, endlich blau und schliefslich schwarzgrau erscheint. Diese Farben entsprechen also einer mehr oder weniger dicken Schichte von Hammerschlag (Eisenoxyduloxyd). Wenn wir Stahl behandeln, kann es zuweilen wünschenswert sein, dafs man diese Oxydbildung verhindert. Es kann dies auf verschiedene Weise geschehen. Sehr alt ist, dafs man gehauene Feilen mit einer Schutzmasse überzieht, die verschieden zusammengesetzt ist, z. B. geröstetes Horn, sehr fein gepulvert, mit etwas Kleister oder Dextrin zu einer dickflüssigen Masse angerührt. Da taucht man die gehauenen Feilen ein und läfst sie trocknen und nun haben sie einen Ueberzug, der vor der Oxydation schützt. Diese würde beim Glühen an den herausgearbeiteten Teilen der Feile, den Zähnchen, am meisten auftreten und die Schärfe des „Hiebes" nehmen. Die Feile selbst würde stumpf. In vielen anderen Fällen kann man einfachere Mittel benützen, z. B. kann man Ton oder Kreide mit Wasser anrühren, den Gegenstand damit bestreichen und trocknen lassen. Der Ton- oder Kreideüberzug wird auch vor Oxydation schützen. Einreiben mit Seife kann demselben Zwecke dienen. Diese Ueberzüge wirken auf das Härten des Stahles wesentlich fördernd oder ändernd nicht ein, aber sie sind jedenfalls gut und im Falle der Feilen geradezu unerläfslich notwendig. Ich habe gesagt: Wenn man härtet, soll auch eine gleichmäfsig richtige Abkühlung eintreten. Man kühlt gewöhnlich im Wasser von Zimmertemperatur ab, indem man den glühenden Gegenstand eintaucht. Nun ist es bei halbwegs komplizierter Form des Gegenstandes nicht möglich, dafs eine gleichmäfsige Abkühlung erfolgt. Die Abkühlung hängt von der Form des Gegenstandes ab, und man hat da eine Reihe von Mitteln, eine allzu ungleichmäfsige Abkühlung hintanzuhalten. Hiervon sprechen wir später.

Das gewöhnlichste Härteverfahren ist, den Gegenstand zuerst glashart zu machen und ihm dann von der erlangten Härte soviel zu nehmen, als es für die spezielle Anwendung zweckmäfsig erscheint. Man nennt

*) Nach „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1906, No. 35, S. 449

Digitized by Google

das letzte Verfahren Nachlassen oder Anlassen. Härtet man z. B. einen gewöhnlichen Bohrer (Abb. 2), so macht man ihn an der Spitze glühend und taucht ihn mit der Spitze voraus in Wasser. Die so erlangte Glashärte würde aber den Bohrer zu spröde machen, deshalb

Abb. 2.

mufs man ihm einen Teil seiner Härte nehmen, d. h. ihn nachlassen. In diesem Falle kann man so nachlassen, dafs man den Bohrer bei *i* abschleift, um eine blanke Fläche zu erhalten, hierauf erhitzen wir den Bohrerschaft bei *h* und warten, bis die Anlauffarben entstehen und, wenn wir den Bohrer z. B. bis zur gelben Anlauffarbe nachlassen wollen, so wird, wie die gelbe Farbe gegen die Schneide *i* kommt, der Bohrer rasch ins Wasser gesenkt. Hier haben wir nun zwei getrennte Erhitzungen, die erste bis zum Glühen der Bohrerspitze, die zweite nach dem Abschleifen des gehärteten Bohrers bis zum Erscheinen der Anlauffarbe nahe der Spitze. Diese getrennten Erhitzungen kann man mannigfach variieren. Es ist z. B. für gröfsere Stahlstücke nicht gut möglich, sie ganz gleichmäfsig im Schmiedefeuer zu erhitzen. Diese gleichmäfsige Erhitzung brauchen wir beim Bohrer nicht, ja wir wollen sogar den hinteren Teil nicht erhitzt haben, weil derselbe naturhart bleiben soll; wenn wir aber z. B. einen Gewindebohrer oder Molettenwalzen härten, so brauchen wir das ganze Stück erhitzt, und jetzt ist die Erhitzung im Schmiedefeuer minder praktisch, weil wir hier das Stück nicht mehr so gleichmäfsig erhitzen können, wie wir das wünschen müssen. Ganz gut anwendbar sind hier die Muffenöfen, noch besser die Bleiöfen, bei welchen Blei in einem Tiegel bis zur Glühhitze gebracht ist.

Wir tauchen nun das zu härtende Stück in das geschmolzene Blei, es wird allseitig von dem heifsen Blei umgeben und die Wärmeaufnahme ist eine gleichmäfsige. Das Blei würde im Tiegel sofort oxydieren, wenn wir es nicht durch Holzkohle, die man auf das Blei aufstreut, schützen. Die Kohle schwimmt auf dem Blei. Es ist ein solcher Bleiofen für die gleichmäfsige Erwärmung von grofsem Vorteile. Das Nachlassen kann auch recht verschieden geschehen. Vorzüglich sind die Nachlafsöfen mit Oelbad. Das Oel, „Hochflammöl" von Petroleumrückständen gewonnen, kann eine sehr hohe Temperatur annehmen. In diesem heifsen Oel erhitzen wir den nachzulassenden Gegenstand ganz gleichmäfsig. Wollen wir z. B. eine Fräse ganz gleichmäfsig fürs Nachlassen erhitzen, so läfst sich dies mit Vorteil im heifsen Oelbade durchführen. Man kann aber auch in folgender Weise nachlassen. Ein Sandbad bildet den oberen Teil eines kleinen Ofens. In den erhitzten Sand steckt man die nachzulassenden Stücke (Gewindebohrer o. dgl.), dreht sie öfter, zieht sie mit einer Federzange aus und berührt sie mit dünnen Blechstreifen einer Legierung, deren Schmelzpunkt der zu erreichenden Anlafstemperatur entspricht. Beginnt die Legierung zu schmelzen, so ist die richtige Temperatur erreicht. Es ist dies ein ganz praktisches und billiges Verfahren, billiger als der Oelanlafsofen. Jedoch ist die Erhitzung im Oelbade jedenfalls vollkommener, man hat nur das Objekt solange im Oelbade zu lassen, bis es seine Temperatur angenommen hat. In der

Abb. 3.

Härteausstellung ist zum Nachlassen grofser Gegenstände, z. B. Sensen, auch ein besonderer Ofen mit in demselben rotierenden Gestelle zur Schau gestellt, in welchem die Objekte (Sensen) eingesetzt werden und solange verbleiben, bis die richtige Anlauffarbe (blau) eingetreten ist, wonach man sie abkühlt. Man kann nun in manchen Fällen das Glashartmachen und das Nachlassen auch mit einer einzigen Erhitzung vornehmen.

Hier haben wir wieder aus der gewöhnlichen Praxis ein Beispiel anzuführen, das Härten eines Meifsels. Stelle Abb. 3 einen gewöhnlichen Bankmeifsel dar. Es wird der untere Teil des Werkzeuges im Schmiedeherd glühend gemacht, dann in Wasser so gekühlt, dafs der obere Teil des Werkzeuges noch heifs bleibt. Nun eilt man zu einem Schleifstein und schleift den Glühspan an der Schneide weg. Weil nicht das ganze Werkzeug abgekühlt wurde, sondern nur der untere Teil, so ist im oberen noch Hitze aufgespart, und diese bedingt das Auftreten der Anlauffarben an der blankgeschliffenen Stelle. Sowie die verlangte Anlauffarbe in die Nähe der Schneide gelangt, wird der Meifsel vollständig abgekühlt. Dieses Verfahren ist in den Werkstätten gewöhnlich und es ist hierzu nur erforderlich, dafs ein Schleifstein in der Nähe des Schmiedeherdes ist.

Man kann nun auch so vorgehen, dafs man das glühende Stahlstück in eine geschmolzene Legierung von Blei und Zinn entsprechenden Schmelzproduktes taucht. Nach Wiebe entspricht eine Legierung von

						einer Schmelztemp. von	
2	Teilen	Blei	und	1	Teile	Zinn	225° C strohgelb
9	„	„	„	3	„	„	240° C dunkelgelb
3	„	„	„	1	„	„	250° C purpurrot
9	„	„	„	2	„	„	263° C violett
Blei allein							323° C blau.

Man verfährt nun in folgender Weise. Der zu härtende Stahl wird zur richtigen Glühhitze gebracht, sodann in die geschmolzene Legierung gelegt, darin einige Zeit belassen und schliefslich in Wasser gekühlt. Soll z. B. zur purpurroten Farbe nachgelassen werden, so ist die Legierung aus 3 Teilen Blei und 1 Teil Zinn zu nehmen. Die Legierung mufs noch ungeschmolzene Stücke enthalten, damit nicht beim Eintauchen eine zu grofse Erhitzung der Legierung eintritt, ferner mufs sie durch „Hochflammöl" vor Oxydation geschützt sein. Dieses Verfahren wird nur bei aufserordentlich schwer zu härtenden Stücken angewendet. Statt der Legierungen könnte mit gleichem Erfolge auch entsprechend erhitztes Oel verwendet werden.

In der Härteausstellung ist auch ein Härteverfahren zu sehen, welches sehr beachtenswert ist, das sogenannte gebrochene Härteverfahren. Dieses wird in folgender Weise durchgeführt. Das Werkzeug, z. B. ein Gewindebohrer, wird im Bleiofen erhitzt, sodann vertikal sehr kurze Zeit in das erste Härtebad getaucht. Dieses besteht aus Wasser mit 2 pCt. Kochsalz. Der Zusatz von Kochsalz bewirkt eine raschere Wärmeleitung, daher wäre die Gefahr für das Reifsen gröfser. Aber dieses Eintauchen ist kein volles Abkühlen, sondern der Gegenstand blieb im Innern heifs und wurde erst im zweiten Härtebade — einem Oelbade — völlig abgekühlt. Das Werkzeug war vollkommen korrekt gehärtet. Es kommt nun vor, dafs die Form von Gegenständen eine solche ist, dafs, wenn man im Wasser härtet, sofort Dampf die weitere Abkühlung gewisser Teile und somit das Härten derselben verhindert. Wenn wir z. B. einen Schellhammer, welchen man fürs Nieten verwendet, härten will, so mufs er oben weich bleiben, da auf diesen Teil die Hammerschläge des Nieters fallen, während die den Nietkopf ausbildende kugel- oder kegelförmige Vertiefung hart sein soll. Tauchen wir den Schellhammer vertikal mit seinem Ende ins Wasser, so werden sich sofort Dampfblasen in der Vertiefung des Hammers bilden, die das Härten verhindern. Es ist bekannt, dafs man in kochendem Wasser nicht härten kann. Es entsteht sofort eine Dampfhülle. Hingegen läfst sich in einem aus einem Dampfkessel ausströmenden viel heifseren Wasserstrahle härten, weil der kräftige Strahl sich stets erneuert und eine Dampfhülle am zu härtenden Stücke nicht zuläfst.

Das ist nichts anderes als eine Strahlhärtung. Diese ist nichts neues. Es wurde diese Härtung vor langer Zeit angewendet. Sehr schwer zu härten ist auch ein Kaliberring, in dessen zylindrischer Höhlung sich auch Dampf ansammeln würde, wie in der Vertiefung des Schellhammers. In beiden Fällen härtet man in einem von unten gegen oben gerichteten Wasserstrahle vorzüglich und in Böhlers Härteabteilung in der Ausstellung ist auch diese Einrichtung zu sehen. Nun sei noch einiges über die Mittel gegen das Reifsen mit-

geteilt. Diese sind mannigfach und sind nicht selten sogenannte Zwangsverbindungen. Wenn wir z. B. eine gröfsere Walze härten sollen, so treten leicht Härterisse auf. Die Teilchen an der Oberfläche werden abgekühlt, die Wärmeentziehung erfolgt von der Umfläche und von der Endfläche. Man kann nun folgenden Kunstgriff anwenden. Man zieht eiserne Ringe *r* an beiden Stirnenden der Walze warm auf. (Abb. 4.) Die Massenteilchen unter den Ringen werden von der Stirnfläche aus und durch den Ring gekühlt. Das ist nun eine Verzögerung, die der Stahl leichter verträgt. Wenn man kleine Stahlkreissägen härten will, so verhindert man das Verziehen oder Werfen dadurch, dafs man mehrere solcher Kreissägen gemeinsam in eine Einspannvorrichtung einpreist. In Abb. 5 bedeuten *s* die eingespannten dünnen kleinen Kreissägen, p_1, p_2 zwei Kreisscheiben, durch die Mutter *m* erfolgt die Pressung. Das Ganze wird glühend gemacht und abgekühlt. Es gibt viele Fälle, bei welchen die Stückchen nicht in ähnlicher Weise geschützt werden können. Denken Sie sich z. B. ein Geschofs. (Abb. 6.) Wir haben hier eine Einschnürung *e* und könnten keinen Ring o. dgl. anwenden. Das ist nicht praktisch. Man hilft sich dadurch, dafs man in die Einbuchung ein Asbestband wickelt, sodann das Stück in den Glühofen bringt. Beim Härten schützt das Asbestband an der gefährlichen Stelle gegen Härterisse.

Abb. 4.

Abb. 5.

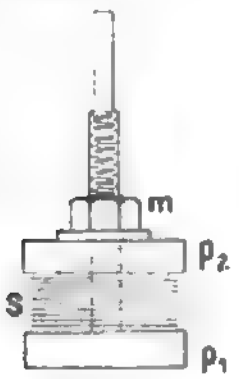
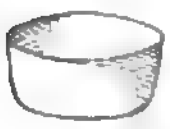


Abb. 6.

In der Ausstellung können Sie eine Vorrichtung zum Härten der Sensen von Weinmeister sehen. Diesen Apparaten gingen ähnliche gleichfalls patentierte Anordnungen von Bammer, Piefslinger und anderen voraus. Die Sensen gelangen glühend in eine Einspannvorrichtung und mit dieser ins Wasser.

Weichmachen von Stahl. Es ist oft für den Graveur u. a. notwendig, einen Stahl weich zu machen, und das geschieht dadurch, dafs man ihn glühend macht und dann aufserordentlich langsam abkühlen läfst. Wie kann man nun das aufserordentlich langsame Abkühlen zustande bringen? Wenn wir den Stahl an der Luft abkühlen, so geht das viel zu schnell. Man hat da verschiedene Mittel, z. B. dafs die Stücke glühend gemacht werden und in einer sehr dickwandigen Holzbüchse sehr langsam abkühlen. Oder man legt die glühenden Stücke in gut getrocknete warme Asche oder in Kohlenpulver. Das sind die Hauptmittel. Ich habe bei Lüttich einmal die Erzeugung der sogenannten Sodoirs gesehen. Diese kleinen Stahlfläschchen werden aus sehr gutem Stahlblech durch Stanzen hergestellt. Die näpfchenförmigen Halbfabrikate (Abb. 7) werden, mit Gufseisenspänen umgeben, in einem Blechkästchen ausgeglüht.

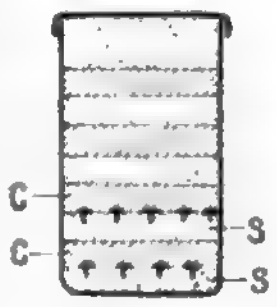
Abb. 7.



Diejenigen, die sich vor dem Reifsen des Stahles beim Härten besonders fürchten, sowie jene, welche Gegenstände erzeugen müssen, die nur teilweise aus Stahl bestehen, verwenden das „Einsetzen". Hierbei wird weiches Eisen (Schweifs- oder Flufseisen) in kohlender Substanz eingesetzt. Als kohlende Substanz kann man Holzkohlenpulver, Lederkohle, Spodium oder besondere Einsatzmittel verwenden, in diesen wird geglüht. Das Einsetzen ist ganz besonders dann in Anwendung, wenn nicht die ganze, sondern nur ein Teil der Oberfläche zu härten ist, z. B. bei den Ringen der Ringspinnmaschinen. Diese Ringe brauchen nur dort hart zu sein, wo das Reiterchen am Ringe kreist.

Sollen Stifte mit gehärteten Köpfchen hergestellt werden, so gibt man in eine Büchse (Abb. 8) zunächst eine Schichte Sand, in welche man die Stifte derart einsteckt, dafs die Köpfchen vorragen, sodann eine Schichte Holzkohlenklein, wieder eine Sandschichte usw., verschliefst den Deckel mit Lehm und glüht durch ein paar Stunden. Die Köpfchen haben dann Kohlenstoff aufgenommen und sind in Stahl verwandelt, die Stifte blieben weich. Schlägt man den Deckel ab und wirft den glühenden Büchseninhalt in Wasser, so sind die Köpfchen gehärtet.

Abb. 8.



Bisher sprach ich nur von dem gewöhnlichen Stahle oder „Kohlenstoffstahl"; es sei nun noch einiges über den sogenannten Schnelldrehstahl beigefügt.

Der Schnelldrehstahl ist eine Erfindung, die im Jahre 1900 auf der Pariser Weltausstellung Staunen hervorrief. Dieser Stahl enthält auch Chrom und Wolfram. Durch diese Zusätze bekommt der Stahl ganz merkwürdige Eigenschaften. In Oesterreich haben wir einige Stahlwerke, die sich mit der Herstellung von Schnelldrehstahl befassen. Am bekanntesten ist wohl Böhlers „Rapidstahl". Will man aus ihm Fräser, Bohrer oder Drehmesser herstellen, so mufs man ihn vorerst weich machen und dies geschieht dadurch, dafs man den Stahl in Holzkohlen in einer gut verschlossenen Büchse bis auf 900° erwärmt und dann langsam abkühlen läfst. Nach der Abkühlung ist der Stahl so weich, dafs er mit gewöhnlichen Werkzeugen verarbeitet werden kann. Wenn man den Schnelldrehstahl auf 1000° erhitzt oder auch etwas darüber, so kann man ihn härten. Am einfachsten dadurch, dafs man ihn in Unschlitt (Rindstalg) abkühlt. Man kann aber auch härten durch sehr kräftiges Aufblasen von Luft, und das wäre die Härtung, welche im Anfange für Schnelldrehstahl allein angewendet wurde. Hierzu dient ein kräftiges Gebläse.

In der Ausstellung für die Härtetechnik befinden sich auch elektrische Oefen für das Härten, das sind Oefen, bei denen ein Bad von Chlorbaryum oder Chlorbaryum und Chlorkalzium durch einen elektrischen Strom von 300 Volt Spannung zum Flusse gebracht wird. Man kann im geschmolzenen Chlorbaryum Stahl bis zur Weifsglut erhitzen. Aber diese Sache ist zunächst für unsere städtischen Verhältnisse nicht gut brauchbar, weil zu kostspielig (etwa 2 Kronen stündlich Stromverbrauch).

Schliefsen möchte ich damit, dafs ich alle Kleinbetriebe auf die aufserordentlich grofse Wichtigkeit der Muffelöfen aufmerksam mache. Diese können auch im Kleinbetriebe Anwendung finden, kommen nicht teuer und gewähren eine aufserordentlich gute und regelmäfsige Erhitzung des Stahles. Die Grofsbetriebe aber sollen die Erzeugung der Werkzeuge zentralisieren. Im Grofsbetriebe darf nicht jeder Arbeiter sein Werkzeug selber schmieden, härten und schleifen, sondern es soll die Einrichtung getroffen sein, dafs jeder Arbeiter verpflichtet ist, jedes schadhafte Werkzeug sofort auszuwechseln. Der verstorbene Direktor Demmer der Wiener Lokomotivfabrik in Floridsdorf hat zuerst das Zentralisieren der Werkzeugherstellung eingeführt. Es ist nicht möglich, wenn der einzelne Arbeiter sein Werkzeug selber machen soll, dafs er alle jene Umstände so beobachtet, wie es der betreffenden Stahlsorte entspricht. Da werden immer Fehler geschehen und man kann nur dann eine richtige Werkzeugherstellung erreichen, wenn für diese Aufgabe tüchtige Arbeiter in Verwendung stehen. Das geht natürlich in einer kleinen Werkstätte schwer. Auch das Material der Werkzeuge ist von höchster Wichtigkeit und bestes Material, mag es auch hoch im Preise stehen, ist, wirtschaftlich genommen, meist das billigere, weil es die Betriebskosten vermindert. Mögen die gemachten Ausführungen zu weiteren Besuchen der lehrreichen Härteausstellung angeregt haben.

Verschiedenes.

Ernennungen zum Doktor-Ingenieur. Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Berlin haben durch Beschluss vom 14. Dezember 1906 auf Antrag des Kollegiums der Abteilung für Bau-Ingenieurwesen dem ordentlichen Professor an der Technischen Hochschule zu Karlsruhe Herrn Geheimen Ober-Baurat R. Baumeister in Anbetracht seiner grofsen Verdienste als Hochschullehrer und im Besonderen wegen seines hervorragenden Wirkens auf dem Gebiete des Städtebaues und dem vortragenden Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten zu Berlin Herrn Geheimen Ober-Baurat Hermann Keller in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Förderung der Wasserbaukunst die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Ueber die Ergebnisse des Preisausschreibens für automatische Waggonkuppelung in Rufsland*) berichten die „Nachr. f. Hand. u. Ind." nach dem St. Petersburger Herold folgendes: Da nicht ein einziges der eingereichten Projekte über automatische Waggonkuppelung den Bedingungen der im September 1901 vom allgemeinen Kongreis der Repräsentanten der russischen Eisenbahnen bekannt gegebenen Preisausschreibungen entspricht, gelangen die erste und zweite Prämie in Höhe von 5000 und 3000 Rubel nicht zur Auszahlung.

Dagegen ist dem Projekt des Ingenieurs Bouareau, das den Bedingungen der Preisausschreibung vor den anderen am meisten sich nähert, die dritte Prämie in Höhe von 1000 Rubel zuerkannt worden.

Es wird bekannt gegeben, dafs die eingereichten Projekte sowie auch die zugehörigen Modelle von dem bezeichneten Kongresse durch die Post oder auf andere Weise nicht zurückgesandt werden, sondern von dem Bewerber persönlich oder von anderen mit schriftlicher Vollmacht versehenen Personen in folgenden Terminen abzuholen sind: Projekte und Zeichnungen im Laufe eines Jahres und im Laufe von 6 Monaten vom Tage der Bekanntmachung (6. November v. Js. n. St.) an gerechnet. Nach diesen Terminen werden nicht abgeholte Projekte und Modelle vernichtet.

Bau- und Betriebsvorschriften für Strafsenbahnen mit Maschinenbetrieb. Die Strafsenbahnen mit Maschinenbetrieb (städtische Strafsenbahnen und diesen ähnliche Kleinbahnen im Sinne des Gesetzes über Kleinbahnen und Privatanschlufsbahnen vom 28. Juli 1892) haben nach Zahl und Länge erhebliche Ausdehnung erfahren. Es ist deshalb das Bedürfnis hervorgetreten, für diese Unternehmungen allgemeine Vorschriften nach dem Vorbilde der Betriebsvorschriften für nebenbahnähnliche Kleinbahnen mit Maschinenbetrieb festzusetzen durch Zusammenfassung der Bestimmungen für den Unternehmer und dessen Bedienstete und Aufnahme von Vorschriften über die bauliche Anlage dieser Bahnen. Dies ist durch gemeinsamen Erlafs des Ministers der öffentl. Arbeiten und des Innern vom 26. September 1906 geschehen. Die Bau- und Betriebsvorschriften für Strafsenbahnen mit Maschinenbetrieb treten mit dem 1. Januar 1907 in Kraft. Etwaige bisher gültige polizeiliche Bestimmungen für den Betrieb sind aufser Kraft zu setzen.

Als Anhang zu den Bestimmungen sind die Sicherheitsvorschriften für elektrische Strafsenbahnen und strafsenbahnähnliche Kleinbahnen, herausgegeben vom Verbande Deutscher Elektrotechniker, beigefügt, die für Bahnen mit Netzspannungen bis zu 1000 Volt Geltung haben sollen. Für Bahnen mit Netzspannungen über 1000 Volt sollen die erforderlichen Sicherheitsvorschriften von der eisenbahntechnischen Aufsichtsbehörde für jedes Unternehmen besonders festgesetzt werden.

Durch Erlafs vom gleichen Tage wird festgesetzt, dafs diejenigen Bestimmungen, die den Schutz des Strafsenbahnverkehrs und das Verhalten der Fahrgäste betreffen, auch bei diesen Bahnen, wie bisher, der polizeilichen Regelung vorbehalten bleiben. Die jetzt für Strafsenbahnen erlassenen Polizeiverordnungen weichen jedoch in den verschiedenen Geltungsbezirken zum Teil erheblich voneinander ab, sodafs ein und dasselbe Strafsenbahnunternehmen, wenn es mehrere Polizeigebiete berührt, in den einzelnen Bezirken abweichenden Polizeiverordnungen unterliegt. Um diesem Mangel soweit als möglich abzuhelfen, ist nach Anhörung mehrerer Provinzialbehörden eine Polizeiverordnung für die mit Maschinen betriebenen Strafsenbahnen entworfen worden, die die notwendigsten Bestimmungen enthält, und nur erweitert werden soll, wenn dies die örtlichen Verhältnisse und Bedürfnisse unbedingt nötig machen.

Die Bau- und Betriebsvorschriften für Strafsenbahnen mit Maschinenbetrieb erstrecken sich auf den Zustand und die Unterhaltung der Bahn, die Stromerzeugungs-, Umformer- und Werkstättenanlagen, die Fahrzeuge, die Dampftriebwagen, Triebwagen mit Explosions- und Verbrennungsmotoren, die Abnahme und regelmäfsige Untersuchung der Fahrzeuge, Sicherheitseinrichtungen für elektrisch betriebene Bahnen, Einrichtungen und Mafsregeln für die Handhabung des Betriebes und die Gültigkeit der Bau- und Betriebsvorschriften. — Aus den Bestimmungen für die Gültigkeit der Vorschriften entnehmen wir, dafs die Aufsichtsbehörden erforderlichenfalls für den Betrieb von Stadtbahnen mit eigenem Bahnkörper (Hoch-, Untergrund-, Schwebebahnen u. dgl.) besondere Bestimmungen treffen können. Wegen weiterer Einzelheiten mufs auf die Vorschriften selbst verwiesen werden. Mc.

Dampfbahn von Clermont-Ferrand zum Puy de Dôme. Die Besteigung des Puy de Dôme von Clermont aus erforderte bisher einen ganzen Tag und wurde meist in der Weise ausgeführt, dafs der Weg von Clermont aus bis zur Ceyssat-Höhe (1000 m über Meer) mit Wagen und der weitere Weg dann zu Fufs oder mit ganz leichten Wagen zurückgelegt wurde. Immerhin war der Ausflug recht anstrengend. Zur Hebung des Touristenverkehrs wurde seit längerer Zeit die Herstellung einer Bahn geplant. Von den verschiedenen Projekten ist nunmehr eine Dampfbahn zur Ausführung gelangt. Die Höhendifferenz beträgt 1027 m. Die Bahnlänge beträgt etwa 15 km. Die Bahn ist eine Reibungsbahn, bei der jedoch auf einem grofsen Teil der Strecke (8460 m) eine dritte Schiene als Doppelkopfschiene mit horizontaler Achse auf Tragstühlen verlegt ist, gegen die horizontal liegende Reibungsräder gepresst werden. Diese Anordnung gestattet die Entwickelung genügender Zugkraft und vermeidet Zahnstangen, die bei den Gelände- und Witterungsverhältnissen Schwierigkeiten insbesondere in der Unterhaltung und Ueberwachung geboten hätten und etwa drei- bis viermal teurer sind. Da Windgeschwindigkeiten bis 40 m Sek. häufig und solche bis 70 m Sek. beobachtet sind, mufste der Standfestigkeit der Fahrzeuge besondere Sorgfalt gewidmet werden. Die horizontalen Reibräder haben deshalb Spurkränze erhalten. Die Bahn hat Neigungen bis 120 mm auf ein Meter. Die dritte Schiene ist bei Neigungen von 60 mm bis 120 mm verlegt. Es sind 134 Kurven vorhanden, deren Radius zwischen 40 und 2000 m schwankt.

Die Lokomotive kann drei Wagen befördern, die zusammen 120 Reisende aufnehmen können.

Die Fahrt dauert etwa eine Stunde. Der Fahrpreis beträgt für die einfache Fahrt 4 Frs., für die Hin- und Rückfahrt 5 Frs. — Eine genaue Darstellung der Bahn mit Zeichnungen der wesentlichen Einzelteile bringt Génie civil im Heft vom 10. November 1906 unter Angabe der bisherigen Verwendungsstellen dieses Systems. Mc.

Eine internationale Ausstellung der neuesten Erfindungen in Olmütz (Mähren) findet im Jahre 1907, und zwar in der

*) Vergl. Annalen 1903, Bd. 52, S. 101.

Digitized by Google

Zeit vom 15. Juni bis Mitte September statt. Zweck der Ausstellung ist, ein Bild der neuesten Erfindungen und Verbesserungen auf gewerblichen, industriellen, landwirtschaftlichen und den verschiedenen anderen Gebieten vorzuführen. Vor allem sollen Gegenstände des Patent- und Gebrauchsmusterschutzes und Neuheiten auf den verschiedenen fachtechnischen Gebieten zur Darbietung gelangen. Anmeldefrist bis Ende Februar 1907 beim Ausstellungsbureau.

Bekanntmachung.

Die Regierungsbaumeister, die im Jahre 1901 die zweite Hauptprüfung bestanden haben, sowie die Regierungsbauführer, die in dieser Zeit die häusliche Probearbeit eingereicht, nachher die zweite Hauptprüfung jedoch nicht bestanden haben, oder in die Prüfung nicht eingetreten sind, werden aufgefordert, die Rückgabe ihrer für die Prüfung eingereichten Zeichnungen nebst Mappen und Erläuterungsberichten usw., soweit sie noch nicht erfolgt, nunmehr zu beantragen. Die Probearbeiten, deren Rückgabe bis zum 1. April 1907 nicht beantragt ist, werden zur Vernichtung veräufsert werden.

In dem schriftlich an uns zu richtenden Antrage sind auch die Vornamen und bei denen, die die zweite Hauptprüfung bestanden haben, das Datum des Prüfungszeugnisses anzugeben. Die Rückgabe wird entweder an den Verfasser der Probearbeit, oder an dessen Bevollmächtigten gegen Quittung erfolgen; auch kann die kostenpflichtige Rücksendung durch die Post beantragt werden.

Berlin, den 7. Dezember 1906.

Königliches Technisches Ober-Prüfungsamt.

T. O. P. 94 **Schroeder.**

Geschäftliche Nachrichten.

Drahtseilbahn zur Verbindung der Gruben in Oettingen mit dem Hüttenwerke Differdingen. Im luxemburgischen Industrierevier wurde vor kurzem eine neue Drahtseilbahn in Betrieb genommen, die ausschliefslich zur Versorgung des Differdinger Hüttenwerkes mit Eisenerz dient. Sie verbindet zu dem Zwecke die, etwa 13 km entfernt, bei Oettingen liegenden wichtigsten Gruben der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges. mit dem Hochofenwerke und hat einen grofsen Teil des ungeheuren Erzquantums, welches dieses bekannte Riesenwerk verarbeitet — etwa 6 700000 t pro Jahr — zu bewältigen.

Den Anlafs zum Bau der Drahtseilbahn gaben einerseits die sich mit der Entwicklung des Hüttenwerkes ununterbrochen steigernden Kosten für die Heranschaffung der Erze, die bei einem Frachtsatz von 1,30—1,40 M. pro t, wie er beim Eisenbahntransport zu zahlen war, zuletzt enorme Summen ausmachten, andererseits die grofsen Ersparnisse, die der Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Kneuttingen mit seiner vor 3 Jahren erbauten Drahtseilbahn, die im letzten Jahre laut Geschäftsbericht 614594 t beförderte, erzielt hat.

Die Erbauerin der Kneuttinger Bahn, die Firma J. Pohlig, Akt.-Ges. Cöln, garantierte auch dem Differdinger Werk, als ihr im vorigen Jahr der neue Bahnbau übertragen wurde, einen Transportsatz von 0,20 M. pro t, also von weniger als $^1/_5$ des bisherigen Satzes, was eine Ersparnis von mehr als $^1/_2$ Millionen M. pro Jahr bedeutet.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marinebaurat für Schiffbau der Marine-Schiffbaumeister Harry **Schmidt**, zum Marine-Maschinenbaumeister der Marinebauführer des Maschinenbaufaches **Eden** und zu Marine-Schiffbaumeistern die Marinebauführer des Schiffbaufaches **Pietzker** und **Spies**.

Preufsen.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Brandt** der Kgl. Eisenbahndirektion in Berlin (Eisenbahnbaufach) und **Stadermann** dem Meliorationsbauamt in Stade (Wasser- und Strafsenbaufach).

Versetzt: die Bauinspektoren Bauräte **Marcuse** von Berlin nach Charlottenburg in die Lokalbauinspektorstelle I, **Schaller** in Berlin in die Lokalbauinspektorstelle IV im Bereiche des Polizeipräsidiums in Berlin, die Kreisbauinspektoren Baurat **Priefs** von Magdeburg als Landbauinspektor nach Allenstein, **Bloch** von Kreuzburg O.-Schl. nach Magdeburg in die dortige Kreisbauinspektorstelle II und **Wendt** von Stralsund in eine Bauinspektorstelle bei dem Polizeipräsidium in Berlin.

Aus dem preufsischen Staatseisenbahndienste ausgeschieden: der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Franz **Schweth** infolge Ernennung zum Kaiserl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Paul **Findeisen** in Neurode.

Sachsen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer **Steyer** in Leipzig-Plagwitz, **Leonhardt** bei dem hochbautechn. Bureau des Kgl. Finanzministeriums und **Buchner** bei dem Landbauamte I in Dresden.

Zugeteilt: die Reg.-Baumeister **Leonhardt** dem Landbauamte Leipzig und **Buchner** dem Landbauamte Zwickau.

Württemberg.

Ernannt: zum Mitglied der bei dem Ministerium des Kirchen- und Schulwesens bestehenden Kunstkommission der ordentl. Professor Dr. **Weizsäcker** an der Techn. Hochschule in Stuttgart.

Verliehen: der Rang auf der fünften Stufe der Rangordnung den ordentl. Professoren Dr.-Ing. **v. Weihrauch**, Dr. Dr. **v. Hell, Reuschle, Hammer, Koch, Mehmke** an der Techn. Hochschule in Stuttgart.

Seinem Ansuchen entsprechend in den Ruhestand versetzt: der Baurat **Reger** bei der Regierung des Schwarzwaldkreises.

Baden.

Versetzt: der Reg.-Baumeister Ernst **Langsdorff** bei der Kulturinspektion Karlsruhe zur Rheinbauinspektion Offenburg.

Enthoben: seiner Stellung als Professor an der Techn. Hochschule Karlsruhe auf sein Ansuchen der Präsident des Minist. der Finanzen, Wirkl. Geh. Rat **Honsell**.

Hessen.

Ernannt: zu aufserordentl. Professoren an der Techn. Hochschule in Darmstadt die Privatdozenten Dr. Albert **Kolb** und Dr. Bernhard **Neumann** daselbst;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Hans **Hörlein** aus Wendelsheim (Maschinenbaufach), Fritz **Ucko** aus Breslau (Eisenbahnbaufach), Philipp **Häusel** aus Höchst i. O. und Friedrich **Heyl** aus Gundernhausen (Wasser- und Strafsenbaufach), Karl **Röhrich** aus Darmstadt (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Rat dem Ministerialrat im Ministerium der Finanzen und Vorsitzenden seiner Abteilung für Bauwesen Maximilian Freiherrn **v. Biegeleben**.

Beauftragt: aushilfsweise bis auf weiteres mit Versehung der Stelle des Amtsvorstandes der Kulturinspektion Friedberg der Grofsherzogl. Reg.-Baumeister **Heyl** in Friedberg.

Auf sein Ansuchen in den Ruhestand versetzt: bis zur Wiederherstellung seiner Gesundheit der Kulturinspektor bei der Kulturinspektion Friedberg Dr. Edmund **Fraissinet**.

Gestorben: der Geheime Regierungsrat, Professor an der Techn. Hochschule zu Berlin Adolf **Goering** und der Wasserbauinspektor Baurat **Lünning** in Neu-Ruppin.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Ernert, Berlin.

Digitized by Google

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 13. November 1906

Vorsitzender: Herr Geh. Regierungs-Rat Professor Goering Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

(Mit 29 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren! In Vertretung von Exzellenz Schroeder, der heute verhindert ist, liegt es mir ob, die Sitzung zu eröffnen.

Zunächst habe ich mitzuteilen, dafs inzwischen leider wieder Verluste durch den Tod stattgefunden haben. Wir beklagen zunächst das Hinscheiden des Herrn Geh. Reg.-Rat Hirche, der am 13. Oktober im 72. Lebensjahre verschieden ist. Er war seit 1868 Mitglied des Vereins. Er ist bei verschiedenen Eisenbahndirektionen, in den Bezirken Elberfeld, Bromberg und Berlin tätig gewesen und 1895 aus dem aktiven Staatsdienste ausgeschieden. Er war ein reger Besucher unserer Versammlungen. — Dann ist am 24. Oktober ein junger Mann, im 31. Lebensjahre, Herr Reg.-Baumeister Hans Gohlke, der erst seit dem Jahre 1905 dem Verein angehörte, plötzlich verstorben. Er hatte 1902 die Baumeisterprüfung bestanden und war als Reg.-Baumeister bei der Eisenbahndirektion in Berlin beschäftigt, aufserdem auch als Assistent an der Technischen Hochschule. Er ist in den besten Jahren aus dem Leben herausgerissen worden. — Wir beklagen den Verlust dieser Mitglieder und werden ihnen auch ein freundliches Andenken bewahren. Ich darf Sie wohl bitten, sich von den Plätzen zu erheben. (Geschieht.) Ich danke Ihnen.

Sodann möchte ich darauf hinweisen, dafs der Bericht der vorigen Sitzung ausliegt, und ich bitte, etwaige Einwendungen dagegen hier mitzuteilen.

Dann sind einige Eingänge aufser den regelmäfsigen Zeitschriften usw. zu erwähnen. Zunächst ist von Herrn Landrat v. Stubenrauch eingesandt die sehr schön ausgestattete Festschrift, die aus Anlafs der Eröffnung des Teltowkanals im Auftrage des Kreises Teltow herausgegeben und von Herrn Geh. Baurat Havestadt verfafst worden ist. Es ist natürlich ein Dankschreiben an den Herrn Landrat ergangen. — Sodann ist ein Dankschreiben eingegangen von Herrn Ober-Baurat und Geh. Regierungsrat Jädicke, dem der Verein zum 80. Geburtstage die Glückwünsche dargebracht hat. Herr Geh. Rat Jädicke schreibt, dafs er dem Verein innigen Dank für die herzlichen Glückwünsche sage und dem hochgeschätzten Verein ein recht gutes Gedeihen wünsche, und dafs er auch hoffe, nach Ueberstehung seines asthmatischen Leidens an den Vereinssitzungen wieder teilnehmen zu können. — Weiter ist dann ein Dankschreiben eingegangen von der Technischen Hochschule in Danzig, bezw. von Herrn Professor Oder daselbst, der für die Zusendung der Veröffentlichungen des Vereins seinen Dank ausspricht.

Als neues Mitglied hat sich zur Aufnahme gemeldet Herr Reg.-u. Baurat Eugen Jeran, vorgeschlagen von den Herren Boedecker und Maass. Es wird in der nächsten Sitzung über die Aufnahme abgestimmt werden. Heute werden wir über die Aufnahme des Herrn Geh. Baurat a. D. Buchholtz abzustimmen haben.

Dann bitte ich Herrn Reg.-Baumeister Giese uns den angekündigten Vortrag

Ueber einige Tropenbahnen Ostasiens

zu halten.

Herr Reg.-Baumeister **Giese:** Meine Herren! Ich habe in Abb. 1 bis 3 Karten von einzelnen Teilen des südlichen Ostasien ausgestellt, in die die in den verschiedenen Ländern vorhandenen Bahnlinien eingetragen sind; und zwar hat Britisch-Ostindien ein Bahnnetz von 44 352 km, Ceylon 630 km Bahnen, Siam 718 km, Cochinchina, Kambodscha, Annam und Tonking zusammen 2398 km, die Halbinsel Malakka 92, die Philippinen 196 km, Sumatra 210 km und zwar gemischtes Reibungs- und Zahnstangensystem, Java 2151 km und Borneo und Celebes zusammen 719 km.

Wenn man die Gröfse der Länder und ihre zum Teil aufserordentliche Fruchtbarkeit berücksichtigt, so mufs man sagen, dafs hier für den Bahnbau noch ein reiches Feld vorhanden ist, ausgenommen vielleicht von Ostindien und Java, in denen von den genannten Ländern der Bahnbau schon am weitesten vorgeschritten ist.

Die Eisenbahnen Ostasiens können natürlich in Grofsartigkeit der Anlage, Verschiedenartigkeit der Betriebs- und der Verkehrseinrichtungen keinen Vergleich mit den Bahnen ihrer Mutterländer aushalten. Das Interesse, das sie bieten, liegt mehr in der Beantwortung der Fragen, wie haben die Ingenieure der verschiedenen Länder es verstanden, sich in möglichst zweckmäfsiger Weise dem Klima, der Struktur des Landes, den eigenartigen Sitten und Gewohnheiten der fremden Völker anzupassen.

Ich möchte im Folgenden nur die selbst bereisten Bahnen des südöstlichen Asien, nämlich die Siams, Javas und Ceylons behandeln. Sie fordern insbesondere deswegen zu einer gemeinsamen Besprechung heraus, weil sie von drei verschiedenen Nationen erbaut sind. Die siamesischen Bahnen sind in der Hauptsache deutschen Ursprungs, die javanischen sind von den Holländern und die Bahnen Ceylons von den Engländern erbaut.

Zuvor möchte ich jedoch noch auf die im südlichen Ostasien bestehenden Schiffahrverhältnisse hinweisen, da die Schiffahrt infolge der reichen Küstengliederungen dieser Länder hier von jeher eine ganz besondere Bedeutung gehabt hat.

Den grofsen Hafen Ceylons — Colombo — laufen die Schiffe aller wichtigen überseeischen Schiffahrtsrouten an. Insbesondere die Schiffe der grofsen ostasiatischen Linie Europa — Singapore — Hongkong — Shanghai - Yokohama, ferner Schiffe der englischen Linie London — Calkutta, der spanischen Linie Barcelona — Manila, der nach Java führenden Linien, die deutschen Schiffe der australischen Linie Bremen — Sidney und die japanischen Linien „nach Europa“ und „nach Indien“.

Neben diesen Hauptschiffahrtsrouten bestehen eine Reihe von Küstenlinien auch für den Personenverkehr. Besondere Dampferlinien verkehren zwischen Bombay Colombo, ferner Colombo—Calkutta, Calkutta- Rangoon —Singapore, Singapore—Bangkok, Bangkok —Hongkong, Singapore—Saigon, Singapore—Batavia und Surabaja. Und endlich vermitteln weitere kleinere Linien den Verkehr mit den übrigen unbedeutenden Häfen und mit Sumatra, Borneo, Celebes und den Philippinen.

Wenn ich mit einigen Worten auf die besonderen Schiffahrverhältnisse der zu besprechenden drei Länder eingehen darf, so ist zunächst bezüglich Javas zu bemerken, dafs seine Seeverbindungen nicht so günstige sind, wie es nach seiner Gestaltung als langgestreckte Insel (Abb. 1 und 2) anzunehmen wäre. Denn Java ist aufserordentlich arm an guten Häfen. An der ganzen Südküste hat es nur einen Hafen Tjilatjap, der aber auch nur für kleine Schiffe zugänglich ist. An der Nordküste ist ein guter künstlicher Hafen in Batavia, ein sehr guter natürlicher Hafen in Surabaja, während der von Samarang keine besondere Bedeutung hat.

Eine Binnenschiffahrt besteht in Java eigentlich überhaupt nicht, da das Land sehr gebirgig, die Flüsse infolgedessen kurz und unregelmäfsig in der Wasserfülle sind.

Aber ebenso wie Java hat auch Ceylon (Abb. 3) keinen Küstenschiffahrtsverkehr, denn Colombo ist der einzige brauchbare Hafen auf Ceylon. Irgend welche bedeutenden Seeschiffe laufen daher keinen anderen Hafen als Colombo an. Hierzu trägt insbesondere bei, dafs die im Norden von Ceylon gelegene Palkstrafse ein sehr

zed by Google

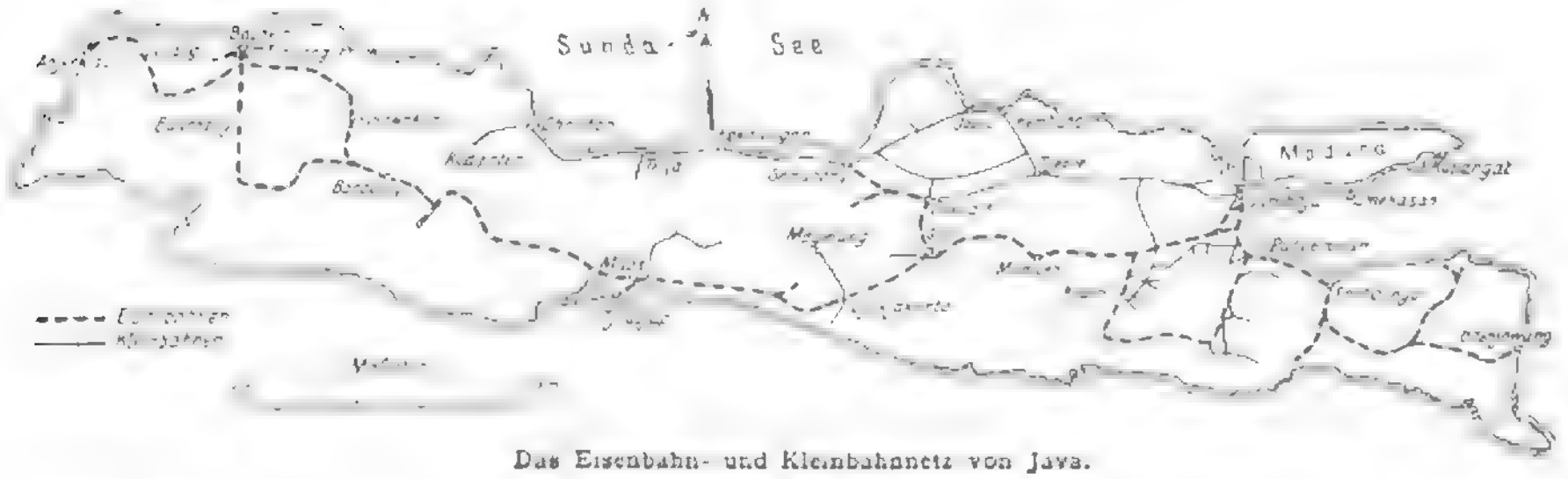
gefährliches Gewässer ist. — Wichtig für den Verkehr von Ceylon ist eine Linie von Tuticorin nach Colombo, die eine regelmäßige tägliche Verbindung mit Indien und durch die indischen Bahnen mit dem gesamten

Auch Siam (Abb. 1) ist bezüglich seiner Seeverbindungen von der Natur nicht begünstigt. Es hat wie Ceylon nur einen Hafen, nämlich Bangkok, der etwa zwei bis drei Stunden landeinwärts am Menam

Abb. 1.

Das Eisenbahnnetz von Hinterindien und im Archipel.

Abb. 2.



Das Eisenbahn- und Kleinbahnnetz von Java.

indischen Kaiserreich darstellt. Dagegen ist Ceylon bezüglich der Binnenschiffahrt etwas günstiger gestellt als Java, da es eine Reihe von Kanälen besitzt, auf denen ein größerer Verkehr mit Kähnen abgewickelt wird (Abb. 4).

liegt und für Schiffe bis zu etwa 3000 t zugänglich ist, demnach also von den großen Postdampfern nicht erreicht werden kann. Dagegen hat Siam ein vorzügliches Netz von natürlichen Binnenwasserstraßen,

Digitized by Google

die durch die Kunst wesentlich verbessert sind (Abb. 5). Der Menam mit seinen Nebenflüssen ist in einer gewissen Weise kanalisiert; auf ihm wird ein enormer Reistransport bewältigt, der früher nur auf den Booten der Eingeborenen, jetzt aber auf gröfseren Schiffen abgewickelt wird, wobei vielfach Schleppdampfer in Tätigkeit sind.

In allen drei Ländern ist das Landtransportmittel der Eingeborenen der Büffelkarren. Da aber Siam infolge der guten Wasserstrafsen aufserordentlich schlechte Wege besitzt, so geschieht der Transport hier meist durch Büffelkarawanen (Abb. 6). Der Büffel ist als guter Schwimmer ganz besonders zum Transporttier geeignet. Bei besonders schweren Transporten werden auch Elefanten benutzt (Abb. 7).

Abb. 3.

Das Eisenbahnnetz von Ceylon.

Dem gegenüber hat Ceylon als englische Kolonie ein vorzügliches Strafsennetz (Abb. 8); denn das erste, was die Engländer in einer Kolonie schaffen, sind Eisenbahnen und Strafsen. Aber dieses Strafsennetz wird an Güte noch übertrumpft durch das Strafsennetz, das die Holländer in Java geschaffen haben und das unseren Strafsenanlagen würdig an die Seite gestellt werden kann (Abb. 9).

Charakter des Landes, Bahnnetz und Linienführung.

Die Eisenbahnen Siams (Abb. 1) erwecken besonders dadurch unser Interesse, dafs sie zum grofsen Teil von deutschen Ingenieuren angelegt und jetzt vollständig betrieben werden. Die Erbauer der älteren Eisenbahnen Siams sind die Engländer, aber der König hat die kostspielige englische Verwaltung beseitigt und deutsche Ingenieure berufen, und zur Zeit sind alle höheren Stellen der siamesischen Bahnen mit Baubeamten der preufsischen Staatseisenbahn besetzt. Die Bahnen Siams können, da sie noch auf kein langes Bestehen zurückblicken — zumal bei der Schwierigkeit der Anlage — keinen Anspruch auf besondere Vollkommenheit machen. Mit unsern Bahnen verglichen, könnte man sie etwa als Nebenbahnen bezeichnen. Die Staatseisenbahnen, die das persönliche Eigentum des Königs sind, gehen sämtlich von Bangkok, dem wirtschaftlichen und staatlichen Mittelpunkt des ganzen Landes, aus, sie sind eingleisig und zusammen 718 km lang. Die erste Linie nach Ajuthia, berühmt durch die Elefantenjagden, wurde 1893 begonnen und 1896 teilweise eröffnet. Sie ist die wichtigste Linie und führt nach dem 264 km entfernten Korat, der früheren Hauptstadt des Landes. In Ban-Phaji zweigt nach Norden eine 1905 zunächst bis Paknampo eröffnete Strecke ab. Diese wird zur Zeit durch einen reichen Reisdistrikt im Menamtal nordwärts verlängert und erschliefst Gegenden, die früher aufserhalb jeden Verkehrs lagen. Ihre Verlängerung ist bis Kiang-tsen beabsichtigt. Die dritte Staatsbahnlinie beginnt in Bangkok-Noi (Abb. 10) am jenseitigen Ufer des Menam und führt zunächst nach Westen und dann nach Süden nach Petchaburi. Für diese Linie, die 1903 eröffnet worden ist, sind alle Baustoffe, die nicht in Siam gewonnen sind, aus Deutschland bezogen worden.

Abb. 4.

Binnenschiffahrkanal auf Ceylon.

Abb. 5.

Kanal in Siam.

Während die ersten beiden Linien normalspurig sind, hat die Petchaburilinie eine Spurweite von nur 1 m. Die schmalere Spur wurde teils aus Gründen der Sparsamkeit, teils deswegen gewählt, weil die Bahnen in Burma und auf der Malakka-Halbinsel 1 m-Spur besitzen und weil man doch mit einem späteren Anschlufs an diese Bahnen rechnen zu müssen glaubte. Ob durch eine spätere Verbindung mit diesen Bahnen der politischen Unabhängigkeit Siams ein Dienst erwiesen werden würde, erscheint mir zweifelhaft.

Für die Linienführung kann man in Siam zwei völlig verschiedene Gebiete unterscheiden: das breite flache Tal des unteren Menam und den nördlichen Gebirgsteil.

Digitized by Google

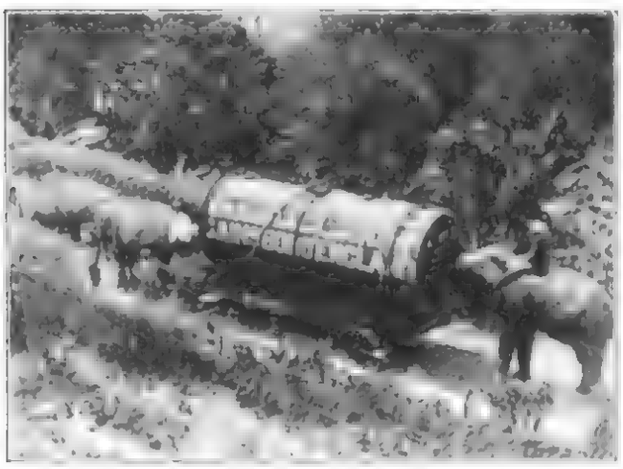
Von Bangkok aus führen die Bahnen zunächst durch einen Gürtel üppigster Tropengärten und daran anschliefsend durch die lange weite fruchtbringende Ebene des Menam, die Kornkammer des ganzen Landes und die Quelle seines Reichtums. Denn hier wächst der Reis, der nicht nur das ganze Volk ernährt, sondern durch die Ausfuhr Siam viele Millionen ins Land bringt. Siam hat durch seine grofse Ausfuhr eine derartige aktive Handelsbilanz, dafs sein Silber im internationalen Handel überall als Gold anerkannt

Abb. 6.

Büffelkarawane in Siam.

ist, obwohl es in Siam überhaupt keine Goldmünzen gibt. Dieses flachliegende Gebiet ermöglichte eine einfache Linienführung mit geringen Steigungen. Schwierigkeiten entstanden nur durch die Trockenhaltung der Bahn und die Sicherung des Unterbaues. Denn meist liegt das Land so tief, dafs häufig die Eisenbahn auf weite Strecken die einzige Stelle ist, die auch bei dem höchsten Wasserstand trocken bleibt. Der Bahnkörper ist durch Entnahme des Bodens aus seitlich ausgehobenen Gräben (Abb. 11) hergestellt und so ist

Abb. 7.



Kesseltransport im Innern Ceylons durch Elephanten.

durch die Bahn nicht nur ein Weg für die Lokomotive, sondern auch für die Schiffahrt geschaffen. Denn die Bahngräben sind zuweilen belebt von Nachen und sogar kleinen Segelbooten. Selbst dem Angelsport wird in ihnen mit grofsem Erfolge gehuldigt. Bei den Fahrten kann man sehen, wie die Eingeborenen vom Nachen aus die Reisähren schneiden und dann zum Trocknen auf dem Bahndamm ausbreiten — kein Wunder, dafs daher der Eisenbahndamm zuweilen die allgemeine Promenade bildet.

Zahlreiche Kanäle, die hier Klongs genannt werden und nicht nur von hochbeladenen Reisboten sondern auch von kleinen Schleppdampfern belebt sind, kreuzen die Bahn, die an diesen Stellen auf Rampen mit Neigungen von 5 v. T. hochgeführt sind, um eine genügende Durchfahrhöhe freizulassen. (Abb. 12.)

In dem nördlichen gebirgigen Teil, dem zweiten für die Linienführung in Betracht kommenden Gebiet, sieht man wildzerrissene Felsen, Kalk- und Sandsteingebilde, aus dem dichten Unterholz ragen gewaltige

Abb. 8.

Straße auf Ceylon.

Bäume hervor, viele längst abgestorbene Stämme, die aber durch die dicht wuchernden Schlinggewächse erdrückt wurden, Bambus und stachliges Strauchwerk grenzt die Bahn ein. Hier im Urwald waren an die bahnbauenden Ingenieure schwierige Aufgaben gestellt. Karten waren nicht vorhanden und das Dickicht hinderte das Vorwärtskommen und den freien Ausblick. Einschnitte mufsten möglichst vermieden werden, weil die dem ausgehobenen Boden entsteigenden Fieberdünste unter den Arbeitern grofse Opfer forderten, und so einfach der ganze Bahnbau jetzt aussieht, kann man die

Abb. 9.

Straße auf Java.

Schwierigkeiten und Entbehrungen kaum ahnen, die die Ingenieure und Arbeiter während des Baues zu ertragen hatten.

Noch weiter nördlich, nach Durchquerung des Urwaldes, läuft die Bahn wieder durch einen reichen Reisdistrikt und liegt hier vollständig im Auftrag.

Aufser den Staatsbahnen gibt es in Siam noch mehrere kleine Privatbahnen; von Bangkok führt eine 20 km lange einmeterspurige Linie am Menam abwärts nach Paknam. Eine andere 30 km lange einmeterspurige Bahn führt von Bangkok nach Tachin am Golf von Siam. Eine dritte von den Deutschen erbaute, aber von einem

Digitized by Google

siamesischen Prinzen finanzierte Kleinbahn von 19 km Länge zweigt von der Station Tarna nach dem Wallfahrtort Phra-Puttabat ab. Sie hat eine Spurweite von 60 cm und ist gleichfalls ganz mit deutschen Erzeugnissen erbaut.

Zum Bau der Eisenbahnen lieferte das Land ein vorzügliches Holz, das den königlichen Forsten entnommen wurde. Dagegen waren Steine und Bettungsstoffe sehr schwierig zu beschaffen, und man mufste zunächst für die Bettung minderwertiges Material benutzen und zwar verwendete man zerschlagene Ziegel, für die die vielen zerfallenen Pagoden und Heiligtümer Material lieferten. Nachdem im Innern das Gebirge angeschnitten war, wurde die Bettung aus Ziegelbrocken allmählich durch Steinschlag ersetzt. Alle Eisenteile und Betriebsmittel müssen aus Europa bezogen werden.

Abb. 10.

Bahnstation Bangkok-Noi am rechten Ufer des Menam.

Abb. 11.

Bahnstrecke in der Ebene des Menam.

Wie gering die Grunderwerbsschwierigkeiten beim Bahnbau gewesen sind, geht daraus hervor, dafs auf der nördlichen Linie für einen Kilometer Bahnstrecke durchschnittlich nur 72 M. für den Grunderwerb bezahlt wurden.

Das Reich des weifsen Elefanten gehört noch zu den wenigen verschlossenen Ländern der Erde und auch die Eisenbahnen haben hieran nicht viel ändern können. Denn das ganze Land liegt zu weit ab von der Strafse der grofsen Dampferlinien. Und da aufser in Bangkok in Siam auch nicht die bescheidenste Unterkunft für Europäer zu finden ist, so kommen selbst die in Bangkok ansässigen Europäer selten über die Grenzen dieser Stadt hinaus und der Verkehr der Bahnen — zusammen in der ersten und zweiten Klasse — beträgt noch nicht 1 v. H., woraus man ohne weiteres folgern kann, dafs, da die Europäer nur die I. Klasse benutzen, die Inanspruchnahme der Bahn durch sie eine ganz aufserordentlich geringe ist. Wir haben während der Bereisung der ganzen Linien nicht einen Europäer getroffen. Dies kann nicht Wunder nehmen, denn eigentlich kann man eine Reise ins Innere des Landes nur als Gast der Eisenbahnverwaltung unternehmen, da man in einem Eisenbahnwagen oder den Wohnungen der Bahningenieure übernachten mufs. Hierbei ist für eine kurze Reise dann eine Ausrüstung bestehend in: Konserven, Proviant, Betten, Moskitonetzen, Dienern, Köchen usw. erforderlich, nicht als ob man einige Tage, sondern gleich einige Monate fort bleiben wollte. Die Eisenbahnen brauchten daher auf die reisenden Europäer bei ihren Anlagen kaum Rücksicht zu nehmen.

Wenig beliebt bei den Eisenbahnern Siams sind die Elefanten. Recht lästig ist es schon, dafs sie zu ihren Spaziergängen zuweilen die gerade Eisenbahntrasse

Abb. 12.

Bahnstation Ratburi an der Petchaburi-Linie.

benutzen, die für die Belastung durch die starken Füfse der Dickhäuter nicht berechnet ist. Noch unangenehmer ist allerdings die Antipathie, die diese sonst so friedfertigen Tiere gegen die die Bahn einfassenden Telegraphenstangen und Neigungszeiger haben. Denn es scheint ihnen ein kindliches Vergnügen zu bereiten, bei ihren Promenaden stets einige dieser Stangen umzulegen. —

Im Gegensatz zu den siamesischen Bahnen blicken die Eisenbahnen Javas (Abb. 2) bereits auf ein wesentlich längeres Bestehen zurück. Hierzu trug einmal die frühzeitige Erschliefsung des Landes bei, die ein reiches Netz von vorzüglichen Landstrafsen zeitigte und andererseits seine aufserordentliche Fruchtbarkeit.

Selbst wenn man in anderen Ländern viel von Tropenherrlichkeiten gesehen hat, so mufs man entzückt und verwundert sein über diese unendliche Fülle üppigster Fruchtbarkeit. Man fährt in Java wie durch einen einzigen endlosen Garten von Palmen, Bananen, Bambus, Reis und Zuckerrohr, und im Grün versteckt liegen die Wohnungen der Eingeborenen, die einfachsten aus Bambus erbaut mit hohem spitzen Dach aus Palmenwedeln, dazwischen aber auch schmucke weifsgetünchte Häuschen. Da auch die Eisenbahnen vielfach an den Hauptstrafsen entlang führen, so kann man überall, wohin man in den Städten und auf den Fahrten blickt,

Digitized by Google

munteres geschäftiges Leben beobachten. Vielfach erkennt man auch die Wohnungen der Europäer, die über die ganze Insel zerstreut leben und nicht nur — wie in weniger erschlossenen Ländern — auf die grofsen Städte beschränkt sind. Häufig sieht man Zuckerfabriken mit langen Hallen und mit Verladestellen, die immer mit der Eisenbahn durch besonderen Anschlufs verbunden sind. Die Urwälder sind in Java schon vielfach verschwunden und haben den Reis- und Zuckerrohrfeldern Platz gemacht. Obwohl Java sehr gebirgig ist und immerhin auch noch Urwälder und auch öde Steppen besitzt, sind die bebauten Teile durch die jahrhundertlange Arbeit der Eingeborenen so sorgfältig angebaut und vollkommen bewässert, dafs sie trotz des verhältnismäfsig geringen Gesamtumfangs der ganzen Insel von nur 132600 qkm (etwa ein Viertel so grofs wie Deutschland) im Stande sind, 24 Millionen Menschen zu ernähren und noch eine Unmenge von Produkten auszuführen. Die durchschnittliche Bevölkerung beträgt etwa 190 Köpfe auf 1 qkm. Java ist also etwa doppelt so dicht bevölkert wie Preufsen und 14 mal so dicht wie Siam. Dies mufste natürlich dazu beitragen, dafs bereits im Jahre 1867 die erste Bahn von Samarang nach Tangveng eröffnet wurde. Und ihr folgten in schneller Aufeinanderfolge weitere Linien.

Bei der langgestreckten schmalen Gestaltung der Insel hat es den Anschein, als wären viele einzelne Stich- und Querbahnen die zweckmäfsigste Anlage der Bahnen als Zuführungslinien zur Küste. Aber da Java an guten Häfen so arm ist und demnach mit einer Querbeförderung zur Küste nichts erreicht ist, so war das wichtigste der Bau einer Längsverbindung zwischen den beiden gröfsten Hafenstädten Batavia und Surabaja. Diese Bahnlinie wurde 1894 vollendet. Jetzt ist sie bis an die äufserste Ost- und Westspitze der Insel weitergeführt. Die Linie, die auch mit aus strategischen und politischen Gründen geschaffen wurde, ist zum gröfsten Teil in Staatsbesitz und ist in Bezug auf technische Gestaltung mit unseren Nebenbahnen zu vergleichen. Die Staatsbahnen werden aber durch die im Privatbesitz befindliche Strecke Solo—Djokjakarta von 60 km Länge in ein östliches und westliches Netz geteilt, zwischen denen kein durchgehender Verkehr möglich ist, da diese Strecke Normalspur hat, während sämtliche Staatsbahnen die für das gebirgige Tropenland wesentlich besser geeignete Spur von 1,067 m besitzen. Man mufs in Solo und Djokjakarta umsteigen, auch müssen alle Güter umgeladen werden. Doch ist beabsichtigt, diese Uebelstände durch Einlegen einer dritten Schiene auf der normalspurigen Strecke zu beseitigen.

Aber trotz der durch die schmale Spur und starken Steigungen ermöglichten verhältnismäfsig billigen Bauweise haben die Hauptbahnen sich noch nicht sehr verzweigen können, da das Land durch seine vielen unregelmäfsigen vulkanischen Gebirgsketten den Bahnbau erschwert und auch die kurzen Flufsläufe bei den gewaltigen tropischen Regengüssen viele Schwierigkeiten verursachen. Zur Erschliefsung der einzelnen Täler waren daher die Eisenbahnen allein wenig geeignet. Hierzu waren **Kleinbahnen** (vergl. Abb. 2) besser geschaffen, deren Herstellung durch das vorzügliche Strafsennetz sehr begünstigt wurde. Diese Bahnen, die man als Ueberlandstrafsenbahnen bezeichnen kann, spielen im Verkehr Javas eine bedeutende Rolle und sind über die ganze Insel verbreitet. Die Gesamtlänge der Kleinbahnen beträgt 1700 km, unter denen sich auch eine durchgehende Linie von Kalipaten nach Kaliangat von 819 km Länge befindet. Neben Nordamerika dürfte Java wohl das Land sein, in dem Ueberlandstrafsenbahnen die gröfsten Strecken durchfahren. Sie sind grofsenteils im Besitz von Privatgesellschaften, doch beabsichtigt man, sie zu verstaatlichen oder wenigstens neue Bahnen nur durch den Staat zu bauen. Sie haben die gleiche Spur von 1,067 m wie die Eisenbahnen, sind meist auf den Strafsen entlang geführt und werden mit Dampf betrieben. Sie dienen neben dem Personenverkehr auch dem Güterverkehr und verzweigen sich in ungewöhnlich vielen Anschlüssen in die Pflanzungen und Zuckerfabriken. Für den Güterverkehr besteht auch Wagenübergang zwischen Eisenbahn und Kleinbahn, dagegen nicht für den Personenverkehr.

Auch die **Eisenbahnen** wurden in den in üppigster Vegetation prangenden Ebenen häufig neben die vorhandenen Strafsen gelegt. Hier war die Linienführung einfach. Schwierig wurde sie in den Urwäldern und in dem Gebirge, wo die vielen zerrissenen Bergketten, Vulkane und reifsenden Gebirgsflüsse hemmend waren. Die Flüsse wurden besonders dadurch gefahrvoll, dafs die Regierung, um Platz für Kaffeepflanzungen zu erhalten, die Wälder hatte niederschlagen lassen, sodafs sie den tropischen Regengüssen nicht mehr genügenden Halt geboten.

Besondere Beachtung erforderten beim Bahnbau die unzähligen kleinen Wasserläufe, die zur Bewässerung der Reisfelder dienen. Die Reisfelder sind nämlich, da die junge Reispflanze ein ständig fliefsendes Wasser gebraucht, terassenförmig angelegt und durch schmale Erdwälle von einander getrennt. Beim Bahnbau durfte diese, grofsen Teils schon seit Jahrhunderten bestehende, aufserordentlich kunstvolle Bewässerung in keiner Weise beeinträchtigt oder in der Höhenlage geändert werden.

Nach alledem weisen die Eisenbahnen viele wechselnde Steigungen, verlorene Gefälle und scharfe Bögen auf. Die stärkste bei Ueberschreitung des höchsten Passes vorkommende Steigung beträgt 40 v. T. (1 : 25). Man hätte bei der Natur des Landes vielleicht zweckmäfsiger mit der Einlegung von Zahnstrecken gearbeitet, um die künstlichen Längenentwicklungen zu vermeiden. Aber mit einer kleinen Zahnstangenbahn ist erst jetzt ein Versuch gemacht worden, nachdem sich bereits vorher die Padangbahn — eine Bahn gemischten Systems — auf Sumatra (vergl. Abb. 1) gut bewährt hat.

Zum Bau der Eisenbahnen lieferten die Wälder das sehr dauerhafte Djattiholz, das zu Schwellen und Hochbauten Verwendung findet, und die Gebirgsflüfschen einen zur Bettung gut verwendbaren groben Kies. Die weichen einheimischen Ziegel sind nur für Hochbauten brauchbar. Hartgebrannte Ziegel, die Eisenkonstruktionen und Betriebsmittel mufsten aus Holland eingeführt werden.

Die **Geschwindigkeit** der Züge ist dem Charakter der Bahn entsprechend nicht grofs, aber die geringen Geschwindigkeiten werden nicht als Nachteil empfunden. Störend wirken sie nur auf langen Fahrten und zwar um so mehr, als die Züge nur am Tage fahren. Für die 906 km lange Strecke von Surabaja nach Batavia gebraucht man daher zur Zeit noch zwei Tage. Man übernachtet in der Station Maos, wo die Staatseisenbahnverwaltung für diesen Zweck ein besonderes Hotel erbaut hat. Zu einer Reise von der Ost- nach der Westspitze sind sogar vier Tage erforderlich und man mufs dabei dreimal übernachten und fünfmal den Wagen wechseln. —

Noch früher als Java ist **Ceylon** kolonisiert worden. Ceylon bildete einst (vergl. Abb. 3) einen Teil des benachbarten Kontinents. Jetzt zieht sich dort, wo sich Insel und Festland am meisten nähern, die sogenannte Adamsbrücke hin, eine Reihe von Felsriffen und Sandbänken, die die Durchfahrt für gröfsere Schiffe unmöglich machen und noch jetzt bei starker Ebbe fast trocken liegen. Das Innere der Insel ist Bergland mit Höhen von 600—2000 m und teilweise mit dichten Waldungen bedeckt, die an den Hängen der Berge vielfach durch Teepflanzungen ersetzt sind. In den Niederungen ist das Land ganz tropisch. Auf den Höhen herrscht subtropisches und gemäfsigtes Klima. Zwischen den Bergen dehnen sich Täler und Ebenen aus, die an Fruchtbarkeit und grofsartigen landschaftlichen Schönheiten ihresgleichen suchen. Die Bevölkerung ist ziemlich dicht, es kommen 58 Köpfe auf einen qkm, also etwa halb so viel wie in Preufsen.

Die Bahnen — 630 km umfassend — sind sämtlich im Staatsbesitz. Bei seiner gebirgigen Natur wäre hier wie in Java eine Schmalspur sehr am Platze gewesen; aber ganz im Gegenteil hat der gröfste Teil der Linien eine Breitspur von 1,67 m (5′ 6″). Dies ist als ein Fehler zu bezeichnen und die Bahnverwaltung hat dies wohl auch eingesehen und zwei Linien mit Schmalspur erbaut; aber sie ist hierbei in das andere

Extrem verfallen, denn sie wählte für diese Linien die 76 cm (2' 6") Spur, auf der die Wagen — wohl auch wegen der zu breiten Wagenkästen — ganz bedenklich schwanken. Bahnen mit Einmeterspur und mit Einbau von Zahnstrecken wären für die Bodengestaltung von Ceylon technisch und wirtschaftlich wohl das richtigste gewesen. Ceylon hat also trotz seiner nur 630 km langen Bahnlinien zwei verschiedene Spurweiten und es scheint die verschiedenartige Spur eine Krankheit vieler Kolonien, insbesondere der englischen, zu sein. Denn dieser Mangel findet sich nicht nur in Ceylon, sondern in weit lästigerer Weise in Britisch-Ostindien und den australischen Staaten.

Die wichtigsten Bahnlinien sind die von Colombo nach Süden gehende Bahn nach Matara und die von Colombo ins Gebirge führende Linie, die sich in Peradeniya nach Matale und Bandarawela verzweigt. Eine dritte Linie nach Norden ist zunächst bis Anuradhapura vollendet.

Während die Linienführung der dicht am Meere entlang führenden Bahn nach Matara durch die vielen kleinen Vorsprünge und die gegen die Brandung des Meeres erforderlichen Sicherungen Schwierigkeiten bereitete, wurde die Linienführung auf der Strecke nach Bandarawela durch das reichzerklüftete Gebirgsgelände erschwert und dies umsomehr, als die Bahn mit Breitspur ausgebaut ist. Man hat hier trotz der Breitspur mit den Halbmessern bis auf 100 m heruntergehen müssen und trotz der scharfen Steigung von 22,7 v. T. (1 : 44) sind umfangreiche Längenentwicklungen und der Bau mehrerer Tunnel erforderlich geworden. In den scharfen Kurven werden die Schienen mit Graphit oder Oel gestrichen, um die Abnutzung und das Pfeifen bei der Durchfahrt zu verringern.

Von den beiden Schmalspurbahnen geht die eine ins Kelanital nach Yatiyantota und erschliefst ein kleines fruchtbares Tal. Die andere zweigt von dem 1610 m hoch gelegenen Nanuoya nach Nuwara-Eliya ab und ist nicht mehr als Tropenbahn zu bezeichnen. Sie ist mit grofsen Längenentwicklungen angelegt und steigt bis 1890 m.

Die Bahnen zeigen überall den englischen Ursprung. Auch die Verwandtschaft mit den Eisenbahnen Indiens ist nicht zu verkennen. Bei den grofsen Erfahrungen der Engländer ist alles dem Tropenklima zweckmäfsig angepafst. So verkehrt auch trotz der verhältnismäfsig kurzen Strecke auf der östlichen Hauptlinie ein Nachtzug.

Technische Einzelanlagen.

In Siam bereitete der unzuverlässige Boden in den Niederungen der Herstellung von massiven Widerlagern Schwierigkeiten. Rutschungen kamen vielfach vor. Man bevorzugt daher neuerdings für die kleineren Brücken Holzgerüste, und hat auch mit eisernen Schraubenpfählen Versuche gemacht. Der Oberbau besteht aus Breitfufsschienen auf hölzernen Querschwellen. (Abb. 11).

Die Bahnhofsanlagen sind bei den einfachen Betriebsverhältnissen wenig umfangreich. Lange schmale Laderampen an besonderen Gleisen dienen zur Verladung des ungeschälten Reis, der Paddy genannt wird. Die Bahnsteige sind niedrig, gut befestigt, aber meist nicht überdacht. Einzelne der in der Ebene des Menam gelegenen Bahnhöfe haben während der Zeit der Ueberschwemmung keine Landverbindung. Der Verkehr zwischen den Stationen und Wohnhäusern wird dann durch Kähne vermittelt.

Als Empfangsgebäude werden zweigeschossige Holzhäuser bevorzugt (Abb. 13), da sich herausgestellt hat, dafs in manchen Gegenden das Bewohnen des Erdgeschosses wegen der Fieberausdünstung des Bodens unmöglich ist. Sie enthalten in der Regel unten einen Dienstraum und eine offene Wartehalle und oben die Wohnung des Stationsvorstehers, die durch eine um das ganze Haus herumgeführte Veranda und ein vorspringendes Dach gegen die Strahlen der tropischen Sonne geschützt ist. An einigen wichtigeren Stationen sind Erfrischungsräume und Uebernachtungszimmer für Beamte vorhanden. Die die einzelnen Zimmer trennenden Zwischenwände werden bei den Hochbauten der Tropenländer meist nicht bis zur Decke durchgeführt, sondern reichen etwa nur bis dreiviertel Höhe, sodafs der kühlende Luftzug durch das ganze Gebäude streichen kann. Die Sicherungsanlagen sind in den Signalen vollständig deutsch. —

In Java erforderte die gebirgige Struktur des Landes den Ausbau zahlreicher Talübergänge, bei denen mit Rücksicht auf die unzuverlässigen einheimischen Ziegel meist eiserne Ueberbauten Verwendung fanden, die aus Europa eingeführt wurden. Der gröfste Talübergang hat eine Länge von 162 m mit zwei eisernen Zwischenpfeilern und eine gröfste Höhe von 64 m über Talsohle.

Der Oberbau besteht aus Breitfufsschienen auf hölzernen Querschwellen; und zwar wird hierzu das Djattiholz in ungetränktem Zustande benutzt. Der Graswuchs zwischen den Schwellen ist bei Neubauten so stark, dafs das Gras häufig geschnitten werden mufs. Neuerdings werden in den Weichen mit Rücksicht auf die ungeübten Arbeiter eiserne Querschwellen von Krupp verlegt, weil sich bei ihnen das Einbauen und Spurhalten bequemer und sicherer ausführen läfst. Die Weichen haben das flache Neigungsverhältnis 1 : 10 und 1 : 12. In vielen Anlagen der javanischen Bahnen spürt man deutlich den niederländischen Einflufs und manche Einrichtungen sind unmittelbar aus Holland übernommen.

Abb. 13.

Zweistöckiges Empfangsgebäude in Siam.

Die Gleisanlagen der javanischen Bahnen sind meist einfach, aber selten gut durchgebildet. An den Anschlufsstationen von den Kleinbahnen müssen die Reisenden stets umsteigen und dabei meist das Empfangsgebäude ganz verlassen, da die Kleinbahnen in der Regel am Bahnhofvorplatz beginnen und selten in die Bahnhöfe eingeführt sind.

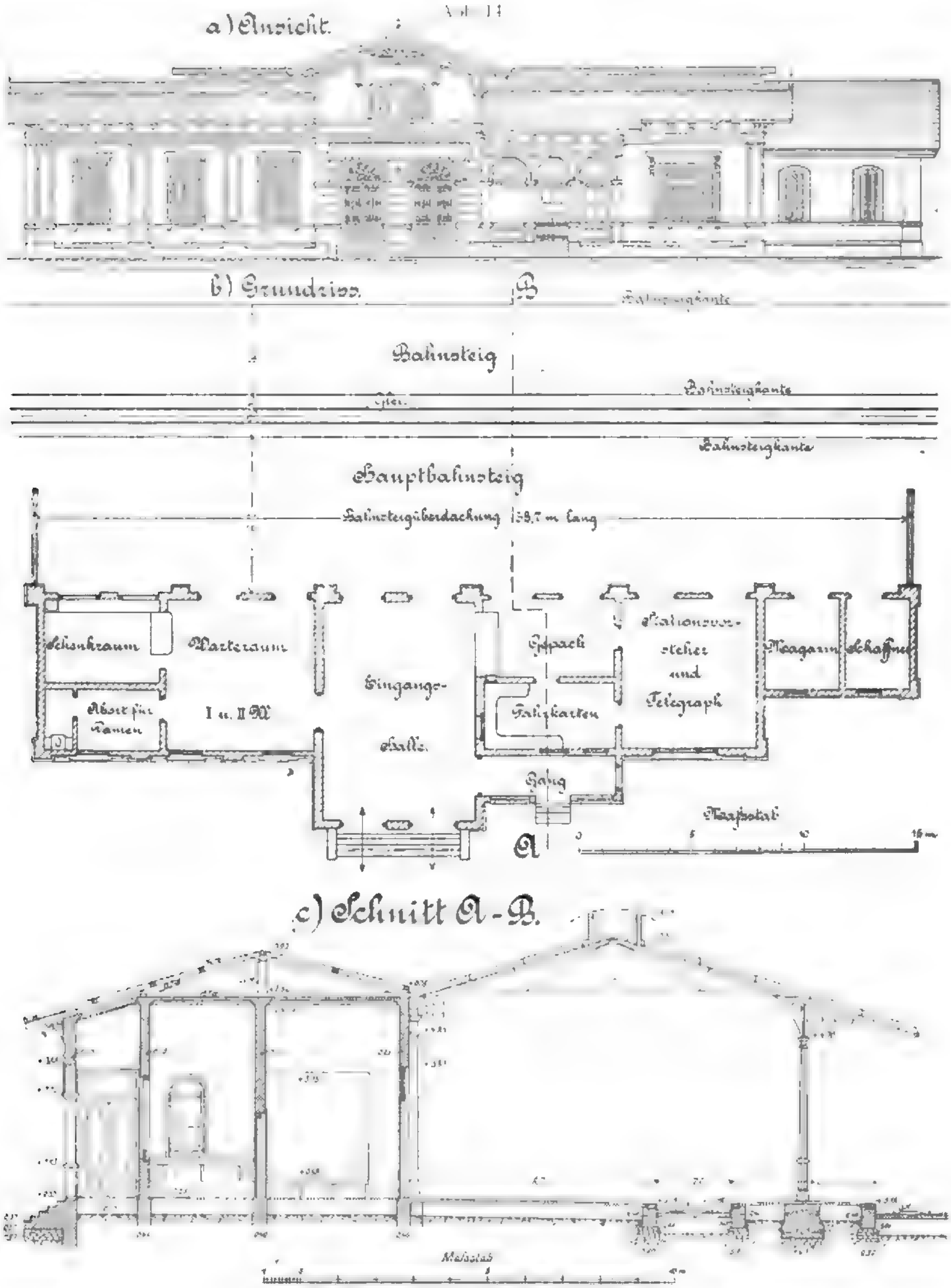
Bei den Hochbauten sind umfangreiche sehr zweckmäfsige Mafsnahmen zum Schutze gegen die glühenden Sonnenstrahlen und die gewaltigen tropischen Regengüsse getroffen worden. Die Empfangsgebäude (vergl. in Abb. 14 das von Bandong) sind fast ausschliefslich in Seitenlage als langgestreckte Bauten ohne Tiefenentwicklung angeordnet. Warteräume dritter Klasse fehlen häufig und sind durch offene Hallen ersetzt, dagegen sind auch auf kleineren Stationen stets Warteräume I. u. II. Klasse mit einem Schenkraum und Waschgelegenheit vorhanden. Die Gebäude sind fast regelmäfsig sehr massiv in einfachen Renaissanceformen ausgeführt und ganz weifs gestrichen und gewähren infolge der starken Wände einen guten Schutz gegen die Sonnenstrahlen.

Vor dem Gebäude liegt ein zuweilen etwas kurzer 6—10 m breiter Hauptbahnsteig und von diesem durch das erste Gleis getrennt, ein 3—5 m breiter Zwischensteig (Abb. 14b). Während auf den kleineren Stationen die Bahnsteigüberdachungen fehlen, sind auf allen

Digitized by Google

gröfseren Bahnhöfen Bahnsteighallen in Länge der Empfangsgebäude in einer aus Holland entnommenen Bauweise ausgeführt (vergl. Abb. 14c). Die ganze Anlage gewährt guten Schatten und ist sehr luftig.

nur als Hallen ausgeführt und — wenn geschlossen — bestehen die Türen aus Holzgittern und die Fensteröffnungen sind nicht durch Glas, sondern nur mit einem durchbrochenen Mauerwerk gefüllt, das den



Empfangsgebäude in Bandong auf Java.

Die Lokomotivschuppen und vielen aber nur für wenige Wagen bestimmten Wagenschuppen sollen nur Schutz gegen Diebe, gegen die Sonnenstrahlen und die tropischen Schlagregen gewähren. Sie sind daher häufig

kühlenden Windzug frei durchwehen läfst. Auch die Güterschuppen sind möglichst luftig ausgebildet, aber fast immer so, dafs das Ladegleis, um im Schatten verladen zu können und die Waren gegen die Regen-

Digitized by Google

güsse besser zu schützen, im Innern des Schuppens liegt.

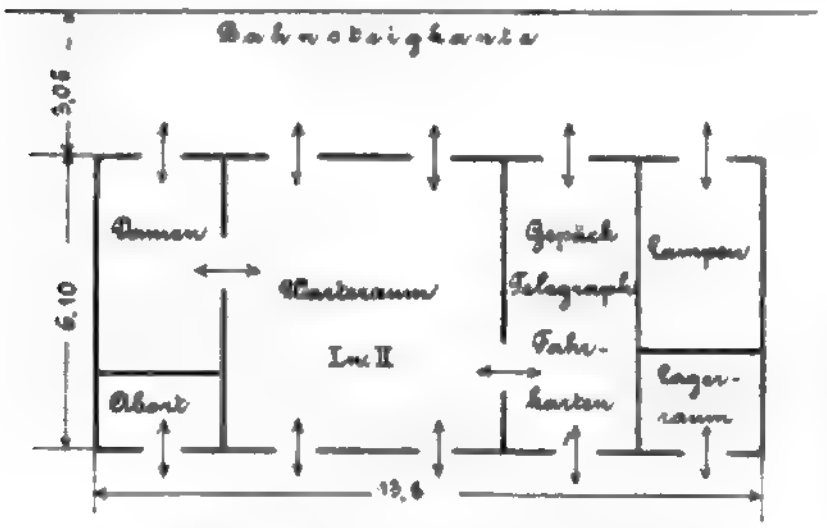
Die Sicherungsanlagen sind noch ziemlich primitiv, grofse Anlagen sind aber auch noch nicht erforderlich, da die Geschwindigkeit gering ist und der Betrieb während der Dunkelheit ruht. Bisher waren als Hauptsignale meist kreisrunde Scheiben in Gebrauch, die nunmehr allmählich durch Flügelsignale ersetzt werden sollen.

Es ist auffallend, dafs in Ceylon der Oberbau im Gegensatz zu den Stuhlschienen des englischen Mutterlandes aus Breitfufsschienen auf hölzernen Querschwellen besteht. Die Holzschwellen müssen, da Ceylon nicht mehr genügend Waldungen mit guten Hölzern aufweist, aus Australien bezogen werden.

Die Stationen liegen häufig in Krümmungen und Neigungen bis zu 10 v. T. Der meist vorhandene einseitige Bahnsteig bringt es mit sich, dafs bei Kreuzungen von zwei Zügen der eine nicht am Bahnsteig stehen kann. Die Höhe der Bahnsteige beträgt 76 cm.

Die südliche Linie von Colombo nach Galle durchzieht die südlichen Vororte Colombos und hat mehrere dem Vorortverkehr dienende Stationen. Sie ähneln mit zwei Aufsenbahnsteigen, die durch eine Brücke mit einander verbunden sind, denen der Londoner Vorortbahnen.

Abb. 15.



Empfangsgebäude in Wattagodda auf Ceylon.

Wie in Java sind auch hier die Empfangsgebäude massiv ausgeführt und enthalten nach Abb. 15 neben den Diensträumen einen Wartesaal I. und II. Klasse, nach englischer Sitte sogar einen besonderen Wartesaal für Damen, während für die Reisenden III. Klasse, d. h. die Eingeborenen, oft nicht einmal besondere Räume vorgesehen sind, sondern nur an der einen Seite des Gebäudes ein besonderer Zugang geschaffen ist, damit sie das Gebäude nicht zu betreten brauchen. Schon diese Anlagen lassen darauf schliefsen, dafs der Verkehr zu einem verhältnismäfsig grofsen Teil aus Europäern besteht, auf die bei allen Ausführungen grofse Rücksicht genommen ist. Um das Empfangsgebäude zieht sich ein säulengetragenes Vordach, das Schutz gegen die Sonne gewährt und auf kleinen Bahnhöfen die Bahnsteighalle ersetzt.

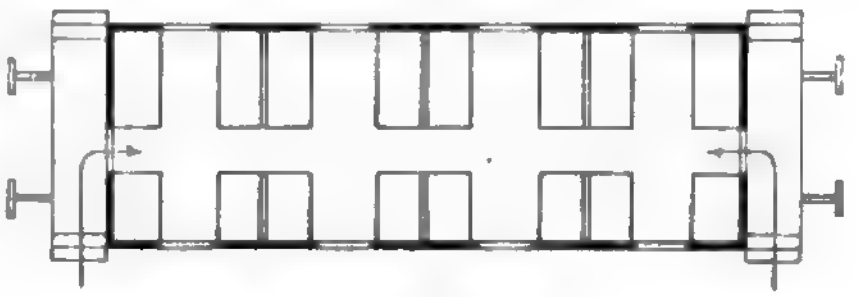
Personenwagen.

In den Tropen erfordert das heifse Klima für die Personenwagen besondere Schutzmafsnahmen gegen die Sonne und für die Grundrifsanordnungen möglichste Vermeidung aller engen Räume und kleineren Querabteile, um in gröfseren Abteilen einen guten Luftzug zu ermöglichen. Von diesem Gesichtspunkt ist man bei der Grundrifsanordnung der meisten Wagen in den Tropenländern ausgegangen.

In Siam gibt es drei Wagenklassen, von denen die Europäer ausschliefslich die erste, einige wenige wohlhabende Eingeborene die zweite und die übrigen Eingeborenen die dritte Klasse benutzen. Hier sind alle Wagen ähnlich unsern Strafsenbahnwagen so ausgebildet, dafs der ganze Wagenkasten ein grofses Abteil bildet, das von den Stirnseiten aus Eingänge hat. In Abb. 16 ist ein Wagen zweiter Klasse der Normalspur dargestellt, der einen mittleren Durchgang und beiderseitige Quersitze hat. Abb. 17 zeigt einen Wagen dritter Klasse mit zwei seitlichen und zwei mittleren Längsbänken und gemeinsamer Rückenlehne. Die Tiefe für einen Sitzplatz ist hier sehr gering, aber für die kleinen Gestalten der Eingeborenen ausreichend. In dem Wagen III. Klasse der Einmeterspur empfahl die schmalere Konstruktion der Wagen nach Abb. 18 eine Vereinigung von Längs- und Querbänken. Die Abteile I. Klasse sind bei der äufserst geringen Inanspruchnahme der I. Klasse und bei dem geringen Gepäckverkehr durch entsprechenden Ausbau der Packwagen gewonnen (Abb. 19). Ein gewisser Schutz gegen die Sonne ist bei den Wagen dadurch erreicht, dafs das Dach seitlich weit vorgekragt ist (vergl. Abb. 12). —

Abb. 16—19. **Eisenbahnwagen in Siam.**

Abb. 16.

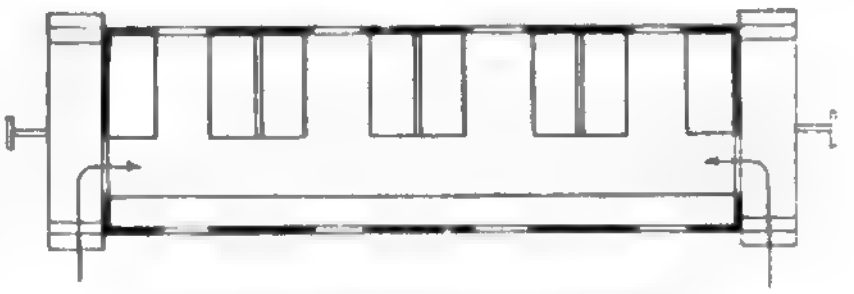


Wagen II. Klasse.

Abb. 17.

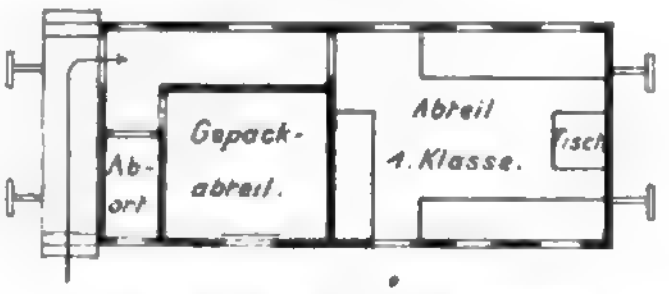
Wagen III. Klasse für Normalspur.

Abb. 18.



Wagen III. Klasse der 1 m Spurbahn.

Abb. 19.



Wagen I. Klasse mit Gepäckabteil.

In Java gibt es nach den Bestimmungen drei Wagenklassen; man kann aber eigentlich vier unterscheiden. Die erste Klasse wird nur wenig benutzt, da auch die Europäer in Java im Gegensatz zu anderen Kolonien meist in der zweiten Klasse, häufig sogar in der dritten Klasse reisen. Bei dieser sind aber besondere Abteile mit niedrigen Fahrpreisen für die Eingeborenen in Gebrauch, so dafs eine Art IV. Klasse entsteht. Dies ist eine sehr zweckmäfsige Einrichtung, weil hierdurch die notwendige Absonderung der herrschenden weifsen von der unterworfenen braunen Rasse hergestellt ist. Bei den Kleinbahnen sind meist nur zwei Klassen vorhanden.

Digitized by Google

Besondere Rücksichtnahme auf die Eigenarten der Eingeborenen war bei der Bauart der Wagen nicht erforderlich, da das Volk sich infolge der jahrelangen Berührung mit der Kultur die für den Eisenbahnverkehr notwendigen europäischen Gebräuche angeeignet hat.

Die javanischen Personenwagen zeigen eine seltene Mannigfaltigkeit in der Grundrifsanordnung. Alle Wagen der Schmalspur stimmen darin überein, dafs sie als Durchgangswagen mit Eingängen von den beiden an den Stirnseiten liegenden Plattformen ausgebaut sind. Jedoch werden sie dadurch, dafs in der Regel ein Wagen Abteile für verschiedene Klassen aufweist, in mehrere Räume getrennt, wodurch wieder die Luft in den Abteilen drückender wird. Für die dritte Klasse der Breitspur sind sogar nach europäischem Muster Wagen mit kleinen Querabteilen in Gebrauch, die hier in der heifsen Tropenglut als nicht zweckmäfsig bezeichnet werden müssen. Besser ist die Anordnung mit grofsen Abteilen und mit zwei seitlichen und zwei mittleren Längsbänken, die in ähnlicher Ausführung wie in Siam (Abb. 17) auch in Java vertreten ist. Da diese

Abb. 20.

Abb. 21.

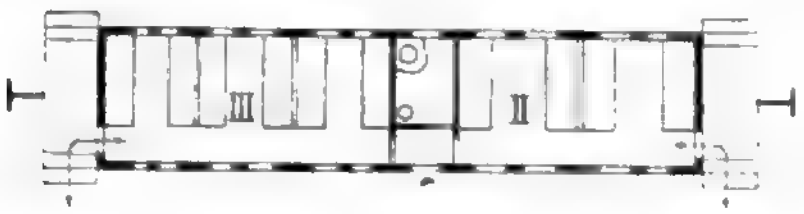


Abb. 22.

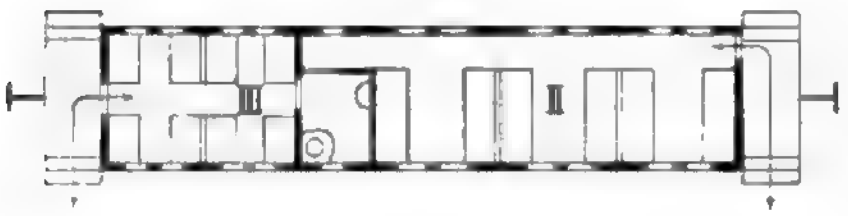


Abb. 23.

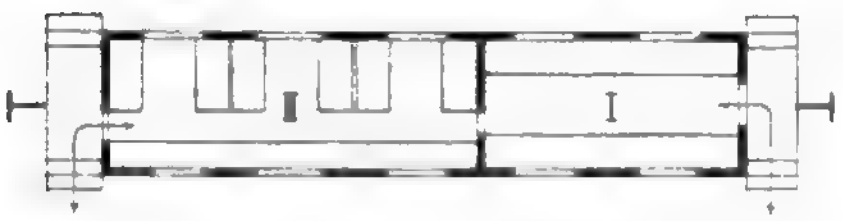


Abb. 20—23. Wagen bei den 1 m Spur-Bahnen in Java.

Anordnung für die Schmalspur zu geringe Sitztiefe ergeben würde, ist hier nach Abb. 20 nur eine mittlere Längsbank vorgesehen. Aber auch bei diesem Wagen ist der ganze Raum in nicht zweckmäfsiger Weise in drei durch Türen getrennte Abteile zerlegt, von denen das mittlere nicht einmal unmittelbar zugänglich ist. Eine Wagenform mit Längs- und Quersitzen ähnlich der nach Abb. 18 auch in Siam gebräuchlichen wird wegen der bequemeren Sitzanordnung für die neueren Wagen bevorzugt. Endlich kommen nach Abb. 21 und 22 auch Wagen mit nur Quersitzen und einem seitlichen oder auch mittleren Durchgang in der dritten Klasse vor.

Für die zweite Klasse sind die beiden Anordnungen mit Quersitzen (Abb. 22) oder mit Quer- und Längssitzen (Abb. 23), endlich auch Abteile mit Einzelsitzen in Gebrauch. Die meist vorkommende Anordnung für die Wagen erster Klasse zeigt nach Abb. 23 beiderseitige Längsbänke. Daneben findet man Einzelsitze auch mit runden Lehnsesseln.

Auch bei den Personenwagen Javas sind die Dächer zum Schutz gegen die Sonne weit überstehend. Die Fenster sind nicht so zahlreich, wie dies bei anderen Tropenbahnen üblich ist, wo sie nur durch schmale Holzleisten getrennt sind. Die Fenster sind sämtlich zu öffnen. Der Verschlufs der Fensteröffnungen ist bei den neueren Wagen der I. und II. Klasse ein dreifacher, durch Glas, durch Holzjalousien, die aber den Luftzug zulassen, und durch feinmaschige Drahtnetze gegen Staub und Rufs. —

In Ceylon haben die Bahnen gleichfalls drei Wagenklassen, von denen die I. von Europäern, die II. von Europäern, Mischlingen und wohlhabenden Eingeborenen, die III. nur von Eingeborenen benutzt wird. Den englischen Sitten entsprechend gibt es in der I. Klasse in allen Zügen Damenabteile.

Für die III. Klasse ist als Grundrifsanordnung die bei uns übliche Wageneinteilung mit Quersitzen allgemein gebräuchlich. Diese für die Tropen ungünstige Anlage ist von Indien übernommen, wo religiöse Bedenken zur Trennung der einzelnen Sekten die Schaffung vieler kleinerer Abteile bedingten. Man hat die Nachteile dieser Anordnung dadurch zu heben versucht, dafs man die Zwischenwände nicht bis zur ganzen Höhe durchgeführt hat. Auch für die I. und II. Klasse finden sich die kleinen Querabteile, aber in der Hauptsache nur im Vorortverkehr bei Colombo (Abb. 24). Daneben aber kommen wieder Wagen mit Quersitzen und einem

Abb. 24.

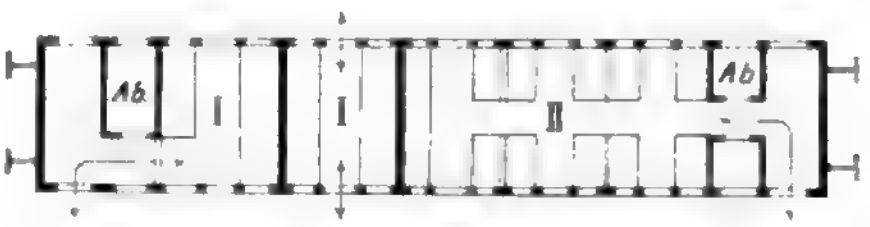


Abb. 25.

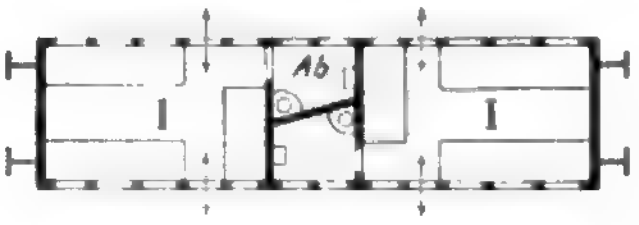


Abb. 26.

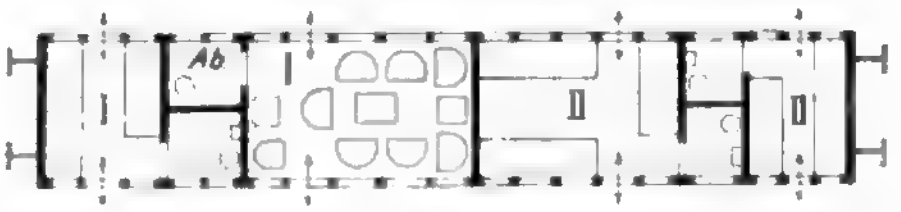


Abb. 24—26. Wagen bei den Breitspurbahnen in Ceylon.

mittleren (Abb. 24) oder seitlichen Durchgang vor. Ferner sind nach Abb. 25 in Nachahmung der indischen Eisenbahnwagen besonders für die erste Klasse Abteile mit längs an den Seiten entlanggeführten Bänken in Gebrauch. Auch finden sich nach Muster der amerikanischen Aussichtswagen gröfsere Abteile mit beweglichen Lehnsesseln (Abb. 26), die man beliebig versetzen kann.

Das, wodurch die Eisenbahnwagen Ceylons sich vor den Wagen der beiden vorerwähnten Länder auszeichnen, ist ein Doppeldach und eine seitliche Doppelwand, die zum Schutze gegen die unmittelbare Sonnenbestrahlung angebracht sind. In einem Abstand von etwa 10 cm ist nach Abb. 27 über dem Hauptdach ein zweites Dach angeordnet, das an den Seitenwänden noch etwa 60 cm heruntergezogen ist, so dafs es auch die Fenster zum Teil überdeckt. Dieses Dach, das aus Wellblech oder Holz besteht, schützt zunächst das Hauptdach gegen die unmittelbare Bestrahlung und Erhitzung durch die sengende Tropensonne und gibt durch den zwischen den beiden Dächern entstehenden Luftzug Kühlung. Ferner verhindert es zum Teil den Eintritt der Sonnenstrahlen durch die Fenster in das Wageninnere. Da diese Anordnung an den Türen Schwierigkeiten bereitet, findet sich daneben besonders bei der III. Klasse eine andere billigere Bauart, bei der das Doppeldach nicht seitlich heruntergeführt ist,

Digiti...

sondern nach Abb. 28 über den Fenstern schräge Seitenwände vorgebaut sind. Wenn auch der Schutz gegen die Sonne bei dieser zweiten Anordnung nicht so wirksam ist, wie bei der ersteren, so ist dies unwichtig, da die Eingeborenen gegen die Tropensonne nicht so empfindlich sind wie die Europäer.

Die Fenster können in der I. und II. Klasse durch Glasscheiben und Holzjalousien geschlossen werden. In der III. Klasse fehlen dagegen vielfach alle Verschlufsvorrichtungen.

In dem Nachtschnellzug verkehren besondere Schlafwagen, in den Tagesschnellzügen Speisewagen.

Beamten- und Arbeiterverhältnisse.

Eine der schwierigsten Aufgaben für die Verwaltung einer Tropenbahn oder überhaupt von Bahnen in unzivilisierten Ländern ist die Beschaffung der erforderlichen Beamten und Arbeiter. Da europäische Beamte nur für die ersten Stellungen in Frage kommen können, müssen die Eingeborenen zu der Verwaltung der Bahnen mit herangezogen werden.

In Siam ist dies mit besonderen Schwierigkeiten verbunden, weil die Siamesen zum Teil infolge der erst vor kurzer Zeit erfolgten Erschliefsung des Landes sehr schwerfällig sind. Dazu kommen aber andere zahlreiche schlechte Eigenschaften: sie sind ohne Energie, träge, phlegmatisch und daher für anstrengende pünktliche Arbeit eigentlich ganz unbrauchbar. Probieren sie einmal die Arbeit bei der Bahn, so gehen sie, nachdem sie in wenigen Tagen ihren Unterhalt für einige Monate verdient haben, einfach ihrer Wege. Denn bei ihrer Bedürfnislosigkeit gewährt ihnen das reiche Land alles zum Lebensunterhalt Erforderliche ohne grofse Anstrengung. Sie arbeiten daher nur tageweise, ganz wie es ihnen pafst.

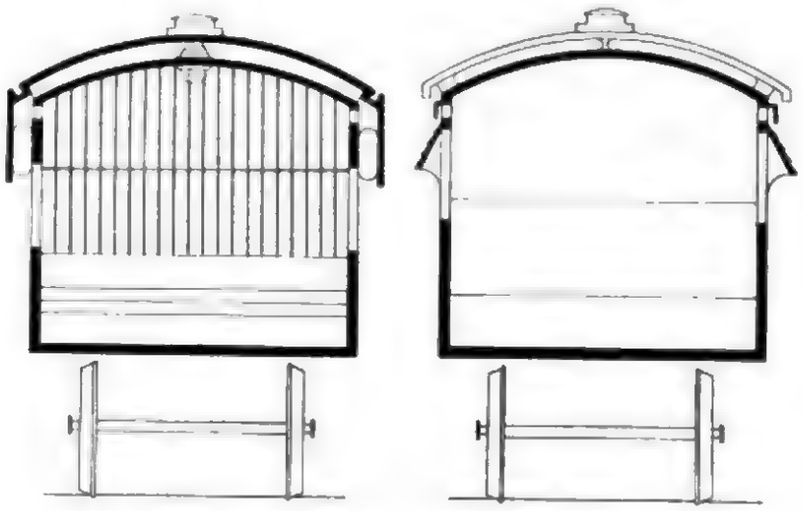
An Stelle der Siamesen werden daher in Siam Chinesen verwendet, die überall in Ostasien als Kolonisten zu finden sind. Ohne sie wäre der Bahnbau unmöglich gewesen. Aber der König sieht es ungern, wenn lediglich Chinesen für die Unterhaltung und den Betrieb der Bahn herangezogen werden, und drängt darauf, dafs immer und immer wieder leider vergebliche Versuche mit seinen eigenen Landeskindern gemacht werden. — Aber auch die in Siam lebenden Chinesen sind keine idealen Bahnarbeiter und Beamte. Sie sind zwar arbeitsam und fleifsig wie alle Chinesen, aber nicht sehr zuverlässig und finden eine besondere, ganz eigenartig kindliche Freude darin, ihre europäischen Vorgesetzten zu täuschen. So werden zum Beispiel jetzt die eisernen Brücken mit Gelenkbolzen so konstruiert, dafs beim Zusammenbau alle Nietarbeiten vermieden werden, da die chinesischen Arbeiter bei früheren Arbeiten nicht selten Nietköpfe aus Zement und Futterstücke aus Holzplatten täuschend ähnlich nachgemacht hatten. Dafs die Arbeit mit Chinesen immerhin annähernd so teuer wird wie bei uns, geht daraus hervor, dafs bei den Erdarbeiten für die nördliche Linie 73—90 Pfennige pro cbm bezahlt wurden.

Als Unterbeamte werden vielfach die Mischlinge zwischen Chinesen und Siamesinnen verwendet, die hier ein ganz brauchbares Material für die Eisenbahnen liefern sollen, obgleich meist die Mischlinge nur die schlechten Eigenschaften der beiden Stammnationen erben.

Die Amtssprache bei den Eisenbahnverwaltungen war, trotzdem sämtliche höhere Beamte Deutsche sind, zur Zeit unserer Anwesenheit in Siam das Englische, da in dem Sprachengewirr englisch die allgemeine Geschäftssprache ist und da besonders in Siam ein solches Völkergemisch herrscht, dafs in Bangkok etwa sieben verschiedene Sprachen gesprochen werden. Für den Aufsendienst sollte damals das Siamesische als Amtssprache eingeführt werden. —

Die Javaner stehen durch ihre schon mehrere Jahrhundert lange Berührung mit der Kultur und angeborene Intelligenz über dem Mafs anderer verwandter Rassen. Sie sind daher für Bahnarbeiten brauchbarer und infolge der Uebervölkerung ist auch ausreichendes Material vorhanden. Aber auch sie stehen anstrengender Arbeit unsympathisch gegenüber und mufsten bei Beginn der Bahnbauten von der Regierung zur Arbeit zwangsweise angehalten werden. Unter sich sind sie wie ungebändigte Kinder, jähzornig und eifersüchtig. Den Weifsen gegenüber sind sie unterwürfig und erkennen ihn als unbedingten Herrscher an. Der für die Disziplin so wertvolle Kontrast zwischen Weifsen und Eingeborenen wird hier in sehr zweckmäfsiger Weise besonders dadurch scharf erhalten, dafs der Verkehr zwischen Weifsen und Eingeborenen auch bei den Eisenbahnen lediglich in der Sprache der Eingeborenen, im Malayisch, geschieht. Der Holländer kann daher die Eingeborenen verstehen, diese aber nicht ihn. Es ist den Eingeborenen verboten, holländisch zu sprechen, ja es ist sogar dem Holländer verboten, mit den Eingeborenen holländisch zu sprechen.

Abb. 27. Abb. 28.



Ausbildung des Doppeldachs bei den Eisenbahnwagen Ceylons.

Abb. 29.

Eisenbahnwagen mit Doppeldach in Burma.

Eine verhältnismäfsig gröfsere Rolle als in Siam spielen hier die Mischlinge zwischen Europäern und Javanerinnen, die ganz im Gegensatz zu englischen Kolonien — wenn sie europäisch erzogen sind — die gleichen Rechte und das gleiche Ansehen genieifsen wie die Weifsen. Selbst hohe Regierungsstellen stehen ihnen offen. Sie bilden einen wesentlichen Stamm der Eisenbahnbeamten — sehr zum Schaden für den weifsen

Digitized by Google

Mann — und sind schon jetzt in dem malayischen Archipel eine Gefahr, die dauernd wächst. Gut geeignet als Arbeiter sind aber auch hier die ansässigen Chinesen, die auch zum Bahnbau herangezogen werden mufsten.

Der Grund, warum die Bahnverwaltung die sonst in den heifsen Tropenländern sehr zweckmäfsigen Nachtfahrten noch nicht eingerichtet hat, ist in der Beschaffenheit der Beamten zu suchen, da die Verwaltung den Eingeborenen die Ueberwindung der mit Nachtfahrten verbundenen gröfseren Gefahren noch nicht zutraut. —

In Ceylon liegen die Beamten- und Arbeiterverhältnisse ähnlich wie in Java. Da auch die Singhalesen ein intelligenter Volksstamm sind, dürften nach der langen Kolonisierung die Personalschwierigkeiten hier ziemlich überwunden sein, wennschon mit Rücksicht auf die geringere Dichtigkeit der Bevölkerung kein solch Ueberfluſs an Arbeitern vorhanden ist wie in Java. —

Zum Schluſs möchte ich insbesondere betonen, dafs die ganze Verwaltung der siamesischen Bahnen trotz ihres kurzen Bestehens in Bau und Betriebsführung einen vorzüglichen Eindruck macht. Die Ingenieure haben es verstanden, mit geringen Baukosten, nämlich mit durchschnittlich 73 000 Mark für 1 km Bahnlänge, auszukommen, und der wirtschaftliche Erfolg der Bahnen ist daher in Anbetracht der dünnen Bevölkerung des Landes ein unerwartet günstiger; denn obgleich die Schiffahrt dem Güterverkehr der Bahn grofse Konkurrenz macht, werfen sie eine Rente von 3,2—3,8 v. H. ab. Nebenbei bemerkt, hat der Bau der Bahnen in Java durchschnittlich 130 000 Mark für 1 km, also doppelt soviel wie in Siam, erfordert.

In Siam wurden wir von den deutschen Eisenbahnbeamten auf das allerliebenswürdigste aufgenommen und hatten hierdurch Gelegenheit, unter sachkundiger Führung einen vollständigen Einblick in das dortige Eisenbahnwesen zu gewinnen, ganz im Gegensatz zu Java, wo man uns teilweise mit gleichem Mifstrauen wie in Japan begegnete. Dieses dürfte darin begründet sein, dafs die Holländer in ständiger Furcht leben und offen davon sprechen, dafs Java über lang oder kurz, wenn nicht von Japan oder England, dann von Deutschland übernommen werde. Als wir uns bei unserer Ankunft in Surabaja den für jeden Reisenden in Java erforderlichen Reisepafs bei dem Residenten aushändigen liefsen und hierbei unsern deutschen Reisepafs, der gleichzeitig eine Empfehlung an die aufserdeutschen Behörden enthielt, vorzeigten, äufserte der sonst recht liebenswürdige alte Herr in seiner holländischen Ausdrucksweise: „dann seid Ihr also Spione". Wenn auch diese Bemerkung etwas scherzhaft gemeint war, so gab sie doch wohl einen Teil seiner Ansichten wieder.

Im Gegensatz hierzu kam man uns in Ceylon wiederum auf das liebenswürdigste entgegen und unterstützte uns bei unsern Studien in zuvorkommender Weise und wir haben auch hier gefunden, dafs der Engländer frei von aller Kleinlichkeit den einzelnen Fremden gegenüber äufserst bereitwillig und entgegenkommend ist.

Bei einem Vergleich zwischen den Bahnen der drei Länder müssen wir die siamesischen ausschalten, da die Bedingungen, unter denen sie gebaut sind, zu verschieden sind, während für die Bahnen Javas und Ceylons eine Gegenüberstellung nahe liegt, da die beiden Länder in Klima, Fruchtbarkeit, Struktur des Landes und Dauer der europäischen Herrschaft untereinander sehr verwandt sind. Abgesehen von der verfehlten Spur machen die Bahnen Ceylons wohl den vorteilhafteren Eindruck, was dartut, dafs der Engländer auch im Eisenbahnwesen es besser versteht, sich fremdländischen Verhältnissen anzupassen, als der etwas schwerfällige Holländer.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Meine Herren! Ich möchte zunächst dem Herrn Vortragenden den Dank auch meinerseits aussprechen, nachdem die Versammlung ihn ja schon kund gegeben hat, und möchte dann fragen, ob jemand etwas zu bemerken oder vielleicht eine Frage an den Herrn Vortragenden zu richten hat.

Herr Oberbaurat a. D. Dr. **zur Nieden:** Zu dem Sonnenschutz, wie er an den uns vorgeführten Wagen hergestellt ist, möchte ich folgendes sagen: Als ich im Jahre 1872 als Baumeister hier arbeitete, war ich der englischen Gesandtschaft durch Aufsätze in Zeitschriften bekannt geworden. Der Gesandte forderte mich auf, einen solchen Sonnenschutz vorzuschlagen. Ich nahm erst ein steifes Geflecht aus Bast in Aussicht, das sich aber bei einer Probefahrt als zu stark im Luftzuge schwankend erwies; und man glaubte deshalb, dafs es nicht lange halten würde. Dann wurde die obere Decke von Rohr geflochten, und nach späteren Mitteilungen war das den Ansprüchen entsprechend. Es scheint also, dafs eine ähnliche Konstruktion jetzt noch in Uebung ist.

Vorsitzender: Hat sonst noch jemand etwas zur Sache zu bemerken? Das ist nicht der Fall, dann können wir den Gegenstand verlassen. — Liegen sonst vielleicht irgendwelche andere Mitteilungen vor? Das ist auch nicht der Fall.

Sodann habe ich zu erwähnen, dafs die Aufnahme des Herrn Geh. Baurat a. D. Buchholtz mit allen abgegebenen 36 Stimmen erfolgt ist.

Im Fragekasten ist nichts vorhanden.

Als Gäste sehen wir unter uns Herrn Reg.- u. Baurat Jeran, eingeführt durch Herrn Boedecker; Herrn Reg.-Baumeister Marder, eingeführt durch Herrn Giese; Herrn Rentier Ehlers, ebenfalls durch Herrn Giese eingeführt; Herrn Reg.-Baumeister Hillenkamp, eingeführt durch Herrn Reh. Ich begrüfse die Herren namens des Vereins.

Gegen den Bericht der vorigen Sitzung ist nichts eingewendet, derselbe ist also angenommen.

Hat sonst noch jemand irgend etwas zu bemerken? Das ist nicht der Fall. Dann schliefse ich die Sitzung.

Ausblasevorrichtung für die Rauchkammerlösche von F. H. Trevithick

von Regierungsbaumeister a. D. Sauer, Cassel

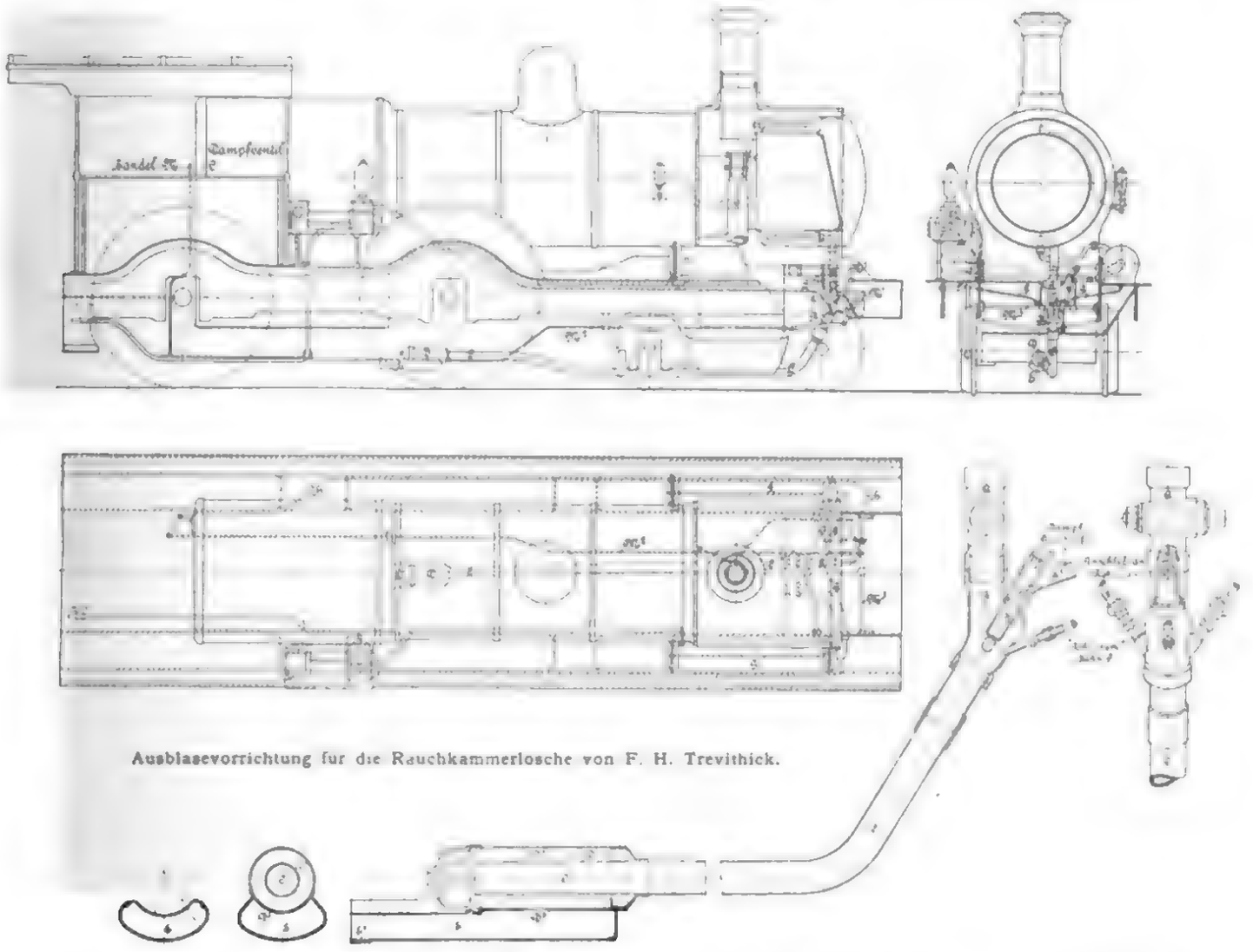
(Mit Abbildung)

An der Lokomotive, Betriebs-Nummer 694 der ägyptischen Staatsbahnen, hat der Betriebsdirektor dieser Bahnen, Herr F. H. Trevithick, eine Vorrichtung anbringen lassen, durch welche die Rauchkammerlösche während der Fahrt von Zeit zu Zeit ausgeblasen werden kann. Da das Ansammeln der Flugasche in der Rauchkammer den Zug besonders in den untersten Rohrreihen beeinträchtigt, und das Nachverbrennen der übergerissenen Kohlenteile besonders bei den Lokomotiven mit Rauchkammerüberhitzer sich oft unliebsam bemerkbar macht, so dürfte die Trevithick'sche Ausblasevorrichtung für Eisenbahnfachleute einiges Interesse bieten, und sei daher die Anordnung derselben nachstehend kurz beschrieben. In der beistehenden Abbildung bedeuten:

A ein Hahn, durch welchen der Ejektor *B* mit der Rauchkammer in Verbindung gebracht werden kann. B^1 ist ein Pfropfen aus Eisen, welcher den durch B^2 eintretenden Dampf durch den Ringraum, welcher ihn umgibt, blasen läfst. *C* ist ein Rohr von 3 Zoll Durchmesser, in das dieser Dampf die aus der Rauchkammer durch den Hahn *A* angesaugte Lösche bläst. *D* ist ein kurzer Zylinder, welcher konzentrisch zu dem Rohrende *C* liegt und durch einen besonders geformten Körper D^1 abgeschlossen wird, welcher die gegen ihn durch den Ejektor geblasene Lösche in den Ringraum D^2 wirft. Aus dem Schlitz D^3 fällt die Lösche, nachdem

zed by Google

jede Funkenbildung erstickt ist, in den Aschenfall *E*. Dieser nimmt Lösche und Wasser auf und leitet sie bis unter den Aschkasten des Lokomotivkessels. E^1 ist eine Schelle, mittelst welcher der Aschenfall *E* aufgehängt ist. *F* ist ein Hahn, welcher an dem Boden des in der Rauchkammer liegenden Speisewasservorwärmers oder an einer zu diesem führenden Rohrverbindung befestigt ist. Bemerkt mufs werden, dafs die fragliche Lokomotive mit einem Speisewasservorwärmer ausgerüstet ist, wie solcher an der von der Firma Henschel & Sohn, Cassel, in Mailand ausgestellten 2/4 gek. Schnellzuglokomotive für die ägyptischen Staatsbahnen ausgeführt ist. Die Speisewasservorwärmeeintragen wird, bedient. *G* sind Rohre von 1″ lichter Weite, durch welche Kondenswasser aus den vorher genannten beiden Vorwärmern, welche durch den Zylinderabdampf geheizt werden, nach dem Ejektor *B* geleitet wird. Dieses Kondenswasser, das durch Schmieröl von den Dampfzylindern her verunreinigt ist, wird so auf einfache Weise gleich mit entfernt und dient ebenfalls zum Löschen von Funken. Bei Lokomotiven ohne Vorwärmer würden natürlich die Rohranschlüsse *G* fortfallen. *H* ist die Rohrleitung, durch welche dem Ejektor Dampf, der aus dem Kessel durch das im Führerstande befindliche Ventil *L* entnommen wird, zugeführt werden kann.



Ausblasevorrichtung für die Rauchkammerlösche von F. H. Trevithick.

richtung besteht aus vier Vorwärmern, von denen der erste in der Saugleitung einer vierfachwirkenden Speisepumpe liegt und durch den Abdampf derselben beheizt wird, ferner der zweite und dritte unter der Rauchkammer liegen und durch einen Teil des Abdampfes aus den Lokomotivzylindern erwärmt werden. Der vierte grofse Vorwärmer liegt in der Rauchkammer und wird durch die Heizgase erwärmt. Dieser Vorwärmer ist derjenige, an welchen obengenannter Hahn *F* anschliefst. Bei Lokomotiven, welche eine Speisewasservorwärmung nicht besitzen, würde der Hahn *F* an ein Rohr anzuschliefsen sein, welches ihn mit der Unterseite des Langkessels verbindet. Der Hahn *F* soll nämlich Druckwasser in den Ejektor *B* einführen, damit die Funken der Rauchkammer-Flugasche gelöscht werden. Die Hähne *A* und *F* werden gleichzeitig durch den Händel *M*, der sich auf dem Führerstande befindet und dessen Bewegung durch die Hebel M^1, das Gestänge M^2 aus Gasrohr und die Welle M^3 auf die Hahngriffe übertragen wird.

Sowohl das Dampfventil *L*, wie der Handhebel *M* sollen etwa alle 10 Minuten während der Fahrt bedient werden, um die Rauchkammer von Lösche frei zu halten.

Herr F. H. Trevithick benutzt also einmal Dampf zum Ausblasen der Lösche, indem er das Ventil *L* öffnet, und zweitens Druckwasser, indem er den Hahn *F* durch den Hebel *M* öffnet. Nach Angaben des genannten Herrn soll sich die beschriebene Vorrichtung bisher gut bewährt haben und werden wohl weitere Lokomotiven dieselbe erhalten. Dargestellt ist die in der Abbildung wiedergegebene Einrichtung der Lokomotive 694 auch an dem Modell dieser Lokomotive (Richard Trevithick), welches sich auf der Ausstellung in Mailand befand und neben der Lokomotive, welche die Firma Henschel & Sohn in Cassel dort ausgestellt hatte, Aufstellung gefunden hatte. Die Lokomotive von Henschel & Sohn hat statt der genannten Einrichtung nur einen Dampfbläser, welcher in den Löschetrichter führt. Dies sei bemerkt, um Irrtümer zu vermeiden

Digitized by Google

Der Fall „Kick“ und ein Versuch zur Neuordnung der Lehre von der Patentfähigkeit.

In der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure ist kürzlich (1905, S. 2064 ff.) durch Herrn Professor Kick in Wien „ein Beispiel aus der Praxis des deutschen und des österreichischen Patentamtes“ vorgeführt worden, das eine Besprechung verdienen dürfte. Die von beiden Patentämtern verneinte Patentfähigkeit einer von Herrn Kick angemeldeten Erfindung ist nun zweifellos auch nicht vorhanden, was aber von dem deutschen Patentamte, um dessen Vorgehen es sich hier handelt, in logisch unstatthafter Weise nicht auf seinen letzten Grund zurückgeführt worden ist. Dieser Vorgang liefs eine schärfere Fassung einzelner Teile der Lehre von der Patentfähigkeit wünschbar erscheinen und regte so zur Untersuchung streitiger Punkte dieser Lehre an. Dazu forderte auch der Aufsatz auf, den Herr Professor Dr. Schanze unter dem Titel: „Neue Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit“ im 1. Hefte des 58. Bandes der Annalen (S. 14 ff.) veröffentlicht hat. Endlich kam noch der Umstand in Betracht, dafs die neuere Auslegung des gesetzlichen Erfordernisses statthafter „gewerblicher Verwertung“ in die bestehende Lehre von der Patentfähigkeit nur eingeschoben, aber nicht organisch in sie eingefügt zu sein schien. Dafs es sich übrigens bei der so entstandenen und überhaupt bei jeder künftigen Behandlung der Lehre von der Patentfähigkeit nicht um die Gewinnung ganz neuer Ergebnisse, sondern im wesentlichen nur um bessere Anordnung der feststehenden handeln kann, mag, wenn auch von vornherein klar, ausdrücklich bemerkt werden. Auch sei vorausgeschickt, dafs aufser den Grundzügen nur einzelne Punkte jener Lehre eingehender behandelt zu werden brauchen.

1. Der Fall „Kick“.

In der Chirurgie werden für Nähte, die im Innern des menschlichen Körpers zu machen sind, aus tierischen Stoffen bestehende und deshalb vom Organismus allmählich aufnehmbare Fäden benutzt. Diese Fäden, der sogenannte Catgut, werden durch Verdrehen je eines einzelnen Bändchens hergestellt, das aus Schafdarm geschnitten ist, der mit einer Lösung von kohlensaurem Kali behandelt wurde, um seine weichere Oberfläche zu entfernen. Sodann dürfen nach israelitischem Ritus Gebetbücher und die heiligen Schriften überhaupt nur mit den „Giddin“ genannten Fäden geheftet werden. Zu ihrer Herstellung werden die getrockneten Sehnen „reiner Tiere“ durch Klopfen in Büschel einzelner Fasern zerteilt und diese, nachdem sie durch Hecheln in eine Art Wolle verwandelt sind, versponnen.

Ein österreichischer Chirurge, Herr Professor Dr. Gärtner, kam nun auf den Gedanken, statt des Catguts Sehnengarn, wie den Giddin, zu benutzen und veranlafste Herrn Kick, die Herstellung eines solchen Garnes zu versuchen und möglichst zu vervollkommnen. Das gefundene Verfahren wurde dann von den Herren Kick und Gärtner in Deutschland und in Oesterreich zur Patentierung angemeldet.

Das Patentgesuch bezog sich auf ein „verbessertes Verfahren“ und betraf somit (P.-G., § 4*) auch das Produkt, also diejenige Sehnenwolle, welche mit Hülfe des verbesserten Verfahrens hergestellt worden wäre. Die behauptete Verbesserung bestand in der Behandlung der Sehnen mit einem alkalischen Bade, als dessen Wirkung eine Lockerung ihres Gefüges, eine „Aufschliefsung“ angegeben wurde. Die Behandlung mit Alkali hatte also einen ähnlichen Zweck, wie bei der Herstellung des Catguts; der Unterschied besteht darin, dafs beim Catgut die Wirkung des Alkalis in der Zerstörung der oberen weichen Schichten der Därme besteht und nicht in einer Aufschliefsung des ganzen Materials, d. h. in einer durch den Stoff hindurchgehenden aber nur das weiche Bindemittel der eigentlichen widerstandsfähigen Sehnenfasern auflösenden Wirkung. Davon, dafs das alkalische Bad zugleich die für chirurgische Anwendungen unumgängliche Desinfizierung der Sehnen bewirkt hätte, sagte die Anmeldung nichts.

Es wäre natürlich unmöglich gewesen, ein Patent auf Sehnengarn oder auf Sehnenwolle überhaupt zu erlangen, denn der Giddin und seine Herstellung waren bekannt. Auch die schon bei der Herstellung des Catguts geübte Desinfektion des Rohmaterials konnte für Sehnen als äquivalentes Verfahren nicht patentiert werden. Endlich liefs sich die chirurgische Anwendung eines bakterienfreien Sehnengarns schon deshalb nicht patentieren, weil das im Körper zu konsumierende Garn (S. S. 43 Mitte*) als ein Arzneimittel angesehen werden mufs und daher nicht patentierbar ist. Patentfähig war nur die „Aufschliefsung“ durch das alkalische Bad und nur auf diese erstreckte sich der Patentanspruch. Wurde aber das Patent erteilt, so war nebenbei auch die Desinfizierung gedeckt, denn wer Sehnen mit Alkalien desinfizieren wollte, würde sie zugleich aufgeschlossen haben. Der Patentanspruch griff also über seine anscheinenden Grenzen hinüber.

Die mit den beiden Patentämtern gepflogenen Verhandlungen brauchen nicht im einzelnen verfolgt zu werden. Die Erlangung des österreichischen Patentes wurde bald aufgegeben (vgl. unten S. 35). In der schliefslich vom deutschen Patentamte zugelassenen Fassung der Anmeldung wurde gesagt, dafs es bisher nicht möglich gewesen sei „chirurgischen Nähfaden in der erforderlichen Glätte und in beliebiger Länge billig herzustellen“ und wurde dann, nachdem die Herstellung des Catguts und des Giddins eingehend beschrieben worden war, folgender Patentanspruch erhoben: „Verfahren zur Herstellung spinnbarer Fasern dadurch gekennzeichnet, dafs die frischen gereinigten Sehnen durch Einweichen in alkalische Flüssigkeiten (Pottaschelösung) und nachfolgendes Einweichen in Wasser und Trocknen aufgeschlossen, hierauf in bekannter Weise durch Hämmern, Quetschen oder Walzen breitgedrückt, in schmale Streifen zerrissen und schliefslich letztere durch Hecheln in spinnbare Fasern zerlegt werden.“ Das Patentamt erliefs darauf eine weitere Verfügung, welche (Kick u. a. O., S. 2066 links Mitte) „die Aufforderung enthielt, das in der Eingabe als bekannt hingestellte Verfahren zur Herstellung des Ausgangsmaterials für die sogenannte Giddin durch eine geeignete Literaturstelle zu belegen.“ Der Zweck dieser Verfügung ist nicht klar. Irgend ein Zweifel über das, was der Patentwerber als seine Erfindung ansah, nämlich einzig und allein die Anwendung eines alkalischen Bades, konnte nicht vorhanden sein. Da er die sonstige Behandlung der Sehnen als bekannt nicht beanspruchte, war es gleichgültig, ob er sie mit Recht oder mit Unrecht für bekannt hielt.**) Als das Patentamt dann die gewünschten Belege in Gestalt einer nur wenige Worte enthaltenden Stelle des Talmud bekommen hatte, verfügte es die Auflegung des Patentgesuches. Gegen die Erteilung des Patentes wurde Einspruch erhoben von einem Herrn Simon Kohn, dem Besitzer des Patentes D. R.-P. No. 147164, dessen Anspruch so lautet: „Faserstoff bestehend aus zerfaserten animalischen Sehnen zur Herstellung von Gespinnsten, Geweben usw.“ Der Einspruch wurde aber zurückgewiesen und zwar soweit er sich auf § 3, Absatz 1 des Patentgesetzes stützte, weil die Aufschliefsung der Sehnen mittels alkalischer Flüssigkeiten im Patente No. 147164 gar nicht vorkäme und ferner, soweit die Neuheit des Aufschliefsens bestritten wurde, weil die zum Beweise angeführte, in der Leimfabrikation stattfindende Behandlung tierischer

*) P.-G. gleich: Patentgesetz vom 7. April 1891.

*) S. gleich: Seligsohn, Patentgesetz usw. 2. Aufl. Berlin 1901.

**) Hätte Kick ein Patent auf Sehnenfaden nachgesucht und hätte dann ein Anderer dagegen auf Grund des Bekanntseins des Giddin Einspruch erhoben, so hätte dieser natürlich den Nachweis des Bekanntseins bringen müssen.

Sehnen mit Kalkmilch etwas anderes sei, als die „Aufschliefsung“ des Patentgesuches, deren Nutzen von dem Einsprechenden nicht bestritten worden sei. Als das Patent dementsprechend erteilt worden war, betrat Kohn den Rechtsweg an die Beschwerdeabteilung des Patentamtes und behauptete jetzt, dafs die angebliche aufschliefsende Wirkung alkalischer Bäder nicht vorhanden wäre. Zugleich wiederholte er, dafs eine solche Anwendung von Alkalien nicht neu wäre. Zur Begründung der Nutzlosigkeit reichte er ein fachtechnisches Gutachten ein, in welchem auf Grund von Versuchen ausgesprochen wurde, dafs eine günstige Wirkung der Bäder weder bezüglich der Leichtigkeit der Herstellung noch auch bezüglich der Güte des Fabrikats, der Sehnenwolle, nachzuweisen sei. Zur Erhärtung der mangelnden Neuheit führte er eine Abhandlung des Professors Rollett in Graz an, welcher tierische Sehnen mit schwachen alkalischen Laugen (Kalkwasser) behandelt hatte und dadurch ihre aus Fasern und Bindemittel bestehende Zusammensetzung unter dem Mikroskope sichtbar gemacht hatte.

Die Beschwerde Kohns war trotz der Gegenschrift der Patentwerber erfolgreich. Die Beschwerdeabteilung hob am 4. Juli 1905 den Beschlufs der Anmeldeabteilung auf und versagte das Patent mangelnder Neuheit halber; die Untersuchung der angeblich mangelnden Wirkung wurde der ohnehin vorhandenen Patentunfähigkeit wegen für unnötig erklärt. Die Gründe der Versagung lauteten: „Der Beschwerdeführer hat durch Heranziehung der Abhandlungen des Dr. Rollett dargetan, dafs es nicht neu ist, Sehnen mit Hülfe alkalischer Lösungen zu zerfasern. Die Anmelder wenden*) ein, es handle sich in jenen Abhandlungen nur um mikroskopische und chemische Untersuchungen physiologischen Zweckes, nicht aber um die Herstellung spinnbarer Fasern. Besteht hiernach die Erfindung schon nicht in dem durch den ausgelegten Patentanspruch gekennzeichneten Verfahren, sondern vielmehr in der Verarbeitung der nach dem Rollett'schen Verfahren hergestellten Sehnenfasern zu Fäden, so kann diese Verarbeitung für eine neue Erfindung nicht angesehen werden; denn es hat als ohne weiteres gegeben zu gelten, vorhandene Fasern zu Fäden zu verspinnen, um so mehr, als man bereits, wie auch in der Beschreibung der Anmeldung hervorgehoben worden ist, die durch blofse mechanische Bearbeitung der Sehnen hergestellten Fasern, des weiteren aber die durch Behandlung von Därmen mit alkalischen Lösungen hergestellten Fasern**) zu Fäden versponnen hat“ (a. a. O., S. 2066 links unten).

Es ist nicht ersichtlich, weshalb die Beschwerdeabteilung es für geboten angesehen hat, eigens auszusprechen, dafs das Verspinnen der aus chemisch behandelten Sehnen gewonnenen Fasern keine Erfindung sei. Der Patentanspruch betraf ein verbessertes Verfahren zur Darstellung spinnbarer Fasern, aber nicht deren Verspinnung, mit der die Beschwerdeabteilung sich gar nicht zu befassen hatte.“***)

Die Sachlage ist nun folgende gewesen: Kick warf in seiner Gegenschrift der Beschwerde Mangel an Logik vor, weil ihre Behauptung, das neue Verfahren habe keine technische Wirkung, der weiteren Behauptung, die Wirkung alkalischer Laugen sei durch Rollett nachgewiesen worden, widerspräche. Dafs ähnliche Doppelangriffe alltäglich sind und dafs ihr Kern, die behauptete Wirkung sei nur in unwesentlichem Mafse vorhanden und dieses Wenige sei schon bekannt, verständig ist, ist eine Sache für sich. Jedenfalls genügte es aber nicht, die Worte des Gegners vom logischen Standpunkte aus zu kritisieren. Die Logik der Tatsachen ist kräftiger als die der Worte.

Hätte das alkalische Bad eine Wirkung gehabt, wie sie die Flachsröste hat, und würden dadurch die Sehnen in locker zusammenhängende Faserbündel zerlegt, so war eine technische Erscheinung vorhanden, die sich kaum als notwendige Folge der bekannten Einwirkung der Laugen ansehen liefs und die die Herstellung der Sehnenwolle wesentlich erleichtern mufste. Einer solchen Tatsache gegenüber hätten Rollett's Beobachtungen nicht patenthindernd sein können. Es ist aber sicher, dafs solche Einwirkungen nicht stattfinden. Das von Kohn eingereichte Gutachten schliefst sie aus und Kick hat in seiner Gegenschrift keinen Versuch gemacht, sie nachzuweisen, wenn anders aus dem gänzlichen Schweigen seines Aufsatzes bezüglich dieses Punktes ein Schlufs gezogen werden darf. Im übrigen beschrieb schon sein Patentanspruch (vgl. oben, S. 34) die Verarbeitung der gebeizten Sehnen in einer Weise, welche die Annahme einer schärfer hervortretenden Wirkung des Laugenbades ausschliefst. Von dieser tatsächlich die Erfindung negierenden Darstellung abgesehen, sagt somit der ganze Kick'sche Aufsatz über das „verbesserte“ Verfahren nichts weiter, als dafs es „aufschliefse“. Unter solchen Umständen war und ist der Schlufs unabweisbar, dafs keine Erfindung gemacht worden war und damit fiel die Prüfung der Neuheit des Erfundenen von vornherein fort. Die Verweigerung des Patentes hätte also mit dem Fehlen einer Erfindung und nicht mit ihrem Bekanntsein begründet werden müssen. Anders, wie schon angedeutet wurde, lag die Sache, wenn Kick's Verfahren wirkliche Vorteile gebracht hätte. Rollett's Versuche zeigen nur die bekannten Tatsachen, dafs Alkalien tierisches Gewebe angreifen und dafs die Sehnen aus Teilen von ungleicher Beschaffenheit bestehen. Dafs nun eine bis zum Zerstören des zwischen die Fasern der Sehnen eingelagerten Bindemittels fortgesetzte Einwirkung der alkalischen Laugen noch nicht die Fasern selbst angreift, wäre, wenn anders dieses wirklich der Fall wäre, aus dem Bekannten nicht mit Notwendigkeit abzuleiten gewesen. Es wäre somit eine Entdeckung gemacht worden, auf die ein neues und patentfähiges technisches Verfahren gegründet werden konnte.

Die Untersuchung der Patentfähigkeit müfste stets in logisch geordneter Weise geführt werden. Die absolute Frage, ob überhaupt etwas erfunden worden ist, mufs beantwortet werden, ehe die relative Frage, ob das Erfundene neu ist, gestellt werden darf. Dafs jene erste Fragestellung in den meisten Fällen nur formell ist, berechtigt nicht, sie da bei Seite zu schieben, wo eine Antwort möglich ist. Ihre Beantwortung war im vorliegenden Falle aber um so wünschbarer, weil dann die stets kitzliche prinzipielle Frage nicht auftrat, wann die Ergebnisse einer wissenschaftlichen Untersuchung als ein bekanntes industrielles Verfahren gelten können. Das Patentamt hat sie hier bejaht aber ohne eine Begründung dieses Urteiles zu geben. Diese ist einfach genug; es lag eine unmittelbare Uebertragung des wissenschaftlichen Verfahrens in das industrielle Gebiet vor. Es fand volle Identität des ursprünglichen und des abgeleiteten Verfahrens statt, was noch schärfer hervortritt, wenn man annimmt, dafs das Laugenbad die Sehnen wirklich in Fasern zerteile. Hätte Rollett eine solche Erscheinung beobachtet und beschrieben, so würde wohl Niemand auf den Gedanken kommen, dafs er sich die dergestalt bekannt gemachte Anwendung des Laugenbades zur Herstellung der Fasern patentieren lassen könne, wenn er diese zu verspinnen beabsichtigte. Rollett als Entdecker hätte es allerdings tun dürfen, aber ein Anderer konnte es nicht.

Während man in Deutschland mikroskopisch sichtbare Einwirkungen von Alkalien als genügende Kundmachung eines allerdings nur angeblich viel weiter reichenden — aufschliefsenden — Verfahrens angesehen hat, hatte man in Oesterreich dieses Verfahren in nicht gerade zutreffender Weise vom andern Ende her für bekannt erklärt, weil in einem englischen Patente ein Verfahren beschrieben sei, um „tierische Substanzen

*) Sollte hier nicht „vergebens“ fehlen?

**) Die Ansicht, dafs die Schafdärme bei der Herstellung des Catguts in Fasern zerlegt werden, entspricht wohl nicht dem Tatsächlichen.

***) Von der eingehenden Behandlung des betreffenden Punktes sticht die kurze Erledigung der wesentlichen Fragen einigermafsen ab. Seligsohn's Ansicht (S. 276, Z. 14 v. unten), die Beschwerdeabteilung habe die Praxis, das Requisit des technischen Effektes strenger als die Anmeldeabteilung zu prüfen, bestätigt sich hier nicht. Auch dem vom Reichsgerichte (S. S. 202 oben) aufgestellten Grundsatze ist nicht entsprochen, es genüge nicht, wenn blos erklärt wird, die angemeldete Erfindung sei mit Rücksicht auf eine bestimmte Druckschrift nicht neu.

durch Alkalien zu mazerieren" und dergestalt in eine „hornartige Masse" zu verwandeln, was aber doch nicht einschliefst, dafs eine schwächere Einwirkung Fasern und Bindemittel von einander trennt. Mit vollem Recht hat dagegen das deutsche Patentamt (vgl. oben S. 35) ausgesprochen, dafs die in der Leimfabrikation geübte Behandlung der Sehnen mit Kalkmilch mit der Kick'schen Erfindung nichts zu tun habe.

Die Kritik, welche Herr Kick an dem Bescheide der Beschwerdeabteilung ausgeübt hat, mag noch kurz besprochen werden, weil ihre Schwächen zu gewissen Bemerkungen Anlafs geben. Sie richtet sich natürlich nicht gegen die oben besprochenen wirklichen Mängel des Bescheides, sondern gegen die Verneinung der Neuheit. Statt nun aber endlich einmal anzugeben, was er eigentlich Neues gefunden haben will, greift Herr Kick die rechtlichen Anschauungen des Patentamtes an und sagt: „. . . . Die Einführung einer wissenschaftlichen Erkenntnis ins praktische Leben wird nach wie vor als keine Erfindung betrachtet. Die Anwendung der wissenschaftlichen Kenntnisse des Mikroskopikers und seiner Mittel für gewerbliche Zwecke soll sich keines Patentschutzes erfreuen — so mufs (???) wohl die Entscheidung aufgefafst werden." Zum Beweise dieser — was zu erhärten unnötig ist — unhaltbaren Behauptung beruft Herr Kick sich auf die Entscheidungen des Patentamtes im Schlick'schen Prozesse, in dem es sich um ganz andere Fragen handelte (S. S. 30 oben, S. 60 Mitte), und fingiert endlich noch ein Beispiel dessen, was das Patentamt nicht als Erfindung anerkennen würde. Das Beispiel pafst aber nicht. — Kick hat merkwürdiger Weise ganz übersehen, dafs Patentschutz unter allen Umständen erteilt werden würde, weil das erzielte gewerbliche Produkt, ein bedruckter Kleiderstoff, neuartig sein würde. Ob die Mittel, mit denen der neue Effekt erzielt worden wäre, an sich bekannt waren, würde dafür gleichgültig sein. Im übrigen wäre die Verwendung des grundlegenden Mittels, nämlich der Lösbarkeit der Baumwolle in Kupferoxydammoniak, im Falle der Druckereizwecke keine unmittelbare Uebertragung.*)

*) Es existieren übrigens Patente auf andere Anwendungen der Lösbarkeit der Baumwolle.

Wir haben somit hier treffende Schulbeispiele für unmittelbare und für erfinderische Anwendung bekannter Tatsachen. Der Gedanke, Baumwolle ist lösbar und diese Lösbarkeit wird sich in der Zeugdruckerei irgendwie verwenden lassen, ist zwar noch keine Erfindung, sondern erst eine bestimmte Art der Verwendung der Lösbarkeit. Anderseits enthält der Gedanke: ich brauche Sehnenfasern und erhalte sie, wenn ich die Sehnen in bekannter Weise mit Alkalien zerfasere, keine Erfindung mehr. Die frühere Entdeckung der hier als vorhanden angenommenen Isolierbarkeit der Fasern läfst dem Erfinder nichts zu tun übrig. Seine Tätigkeit fängt event. erst bei der Verwendung der fertigen Fasern an. Freilich liegen die Verhältnisse nicht immer so klar, wie hier.

Herr Kick schliefst mit dringenden Wünschen, welche Handhabung und Abänderung des Patentgesetzes betreffen und verlangt u. a., dafs das Patentamt auf Klarheit des Patentanspruches gröfseres Gewicht lege. Er beruft sich dabei auf die „prophetischen Worte" des von ihm als „technischen Klassiker" bezeichneten Professors Riedler, der 1898 geschrieben habe: „Die gesetzliche Verjährung patentamtlicher Fehler wird ihre schwerwiegenden Folgen in nicht allzuferner Zeit zeigen, wenn die zahlreichen Wegelagererpatente, die jetzt ihre fünfjährige Ablagerungszeit still verschlummern, in volle rechtliche Geltung treten."

Auf die Möglichkeit solcher Vorkommnisse ist, wie genugsam bekannt, schon bei der Beratung der Patentnovelle von 1891 hingewiesen worden und zwar damals von sachkundigster Seite*), freilich ohne derartiges als in der Zukunft alltäglich und durch die Versäumnisse des Patentamtes entstehend hinzustellen. Häufig wird auch jene Folge der fünfjährigen Verjährungsfrist nicht eingetreten sein. Im übrigen war aber das von Kick angestrebte Patent selbst ein „Wegelagererpatent", da es die Desinfizierung der Sehnen mittelst Alkalien tatsächlich annektiert hätte, und das Patentamt ist ihm gegenüber nicht vorsichtig genug gewesen, indem es in der Erteilungsinstanz seinen Patentanspruch uneingeschränkt stehen liefs.

*) Vgl. A. Bolze: Der Entwurf einer Patentnovelle, Leipzig 1890, S. 44 ff.

(Forts. folgt.)

Mechanische Lokomotiv-Bekohlungsanlagen

von Oberingenieur Friedr. Zimmermann, Karlsruhe i. B.

Der sehr interessante Vortrag des Herrn Reg.-Baumeisters Harprecht in der Versammlung des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin vom 12. Dezember 1905 (Glasers Annalen 1. Juni 1906, No. 695, S. 201) veranlafst mich, über die Entstehung der sog. deutschen Lokomotiv-Bekohlungsanlage (fahrbarer Torkran mit Greifereinrichtung), für welche die erste Anlage im Personenbahnhof Mannheim vorbildlich geworden ist, einige Angaben zu machen.

Im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1903, S. 113 u. f., sind die Bedingungen für den Bau der Verladeanlage in Mannheim dargelegt worden.

Bis 1891 wurden bei der badischen Eisenbahnverwaltung die Kohlen in Körben von Hand abgegeben. Diese Kohlenabgabeweise dauerte bei der grofsen Kohlenmenge, welche von den Schnellzugslokomotiven hier genommen wurde, zu lange. Auch war die Umschlagszeit der Schnellzugslokomotiven in Mannheim verkürzt worden. Die Einnahme der Kohlen in Mannheim liegt im Interesse der Eisenbahnverwaltung und des Lokomotivpersonals, welches für den Bezug der Kohlen in Mannheim, als dem Platze der Kohlenanfuhr aus dem Ruhrgebiet, besondere Prämie erhält.

Die Möglichkeit eines schnelleren Kohlenbezugs und der kurze Aufenthalt des Schnellzugs-Lokomotivpersonals drängte auf eine Verbesserung in der Kohlenabgabe. Der Anstofs auf Erzielung einer besseren und schnelleren Lokomotivbekohlung ging im März 1899 von der Maschineninspektion Mannheim und zwar von dem Grofsh. Eisenbahningenieur Neuenstein aus.

In der Darlegung für die Verbesserung der Kohlenabgabe in Mannheim wies die Inspektion auf die bei anderen Verwaltungen benutzten Drehkrane mit Kippwagen hin, brachte auch eine feststehende Ladebrücke mit elektrisch betriebenen Drehkranen, ferner gröfsere feststehende elektrische Drehkrane von 2000 bis 3000 kg Tragkraft mit Selbstgreifern in Vorschlag, und kam schliefslich auf Grund einer Rentabilitätsrechnung auf den Antrag zur Beschaffung eines Vollportalkranes mit Greifer und Einschaltung einer Federwage in die Lastkette zur Gewichtsermittlung. Eine Anlage nach amerikanischem Vorbild, wie solche in Saarbrücken und München schon bestanden, konnte wegen des grofsen Kostenaufwands für Mannheim nicht in Betracht kommen.

Alle feststehenden Einrichtungen, wie feststehende Ladebrücke und Drehkrane, sind für den Umsatz an den vorhandenen, langen Kohlenlagern nicht geeignet und konnten deshalb für die Mannheimer Anlage nicht gewählt werden.

Von den vorgeschlagenen Einrichtungen war also nur der fahrbare Vollportalkran mit Greifer geeignet. Dieser mufste nun, um vom Wagen auf die Lokomotive verladen zu können, entweder einen weit auslegenden Kran oder ein schmales Tor erhalten, oder der Kran mufste auf dem Tor fahrbar sein.

Ein Kran mit langem Ausleger würde zu schwer werden und damit zum Drehen viel Betriebskraft erfordern, ein schmales Tor die Breite des Kohlenlagers einschränken.

Die Anlage in Mannheim erhielt nun auf meinen Vorschlag hin eine fahrbare Ladebrücke mit fahrbarem Krane, bei dem der Ausleger weggelassen wurde. Für die Verwiegung der mit Greifer gehobenen Kohlenmenge brachte ich zwei Lösungen in Vorschlag:

Die Kran-Winde fährt über eine in die Verladebrücke eingebaute Wage oder die Winde mit Greifer wird auf eine fahrbare Wage gesetzt.

In beiden Fällen war eine Zeigervorrichtung anzubringen, damit das Lokomotivpersonal das Kohlengewicht ablesen kann.

Die Firma Butz & Leitz legte auf eine Anfrage der Maschineninspektion Mannheim im August 1899 ein Angebot für eine auf der Wage sitzende Winde vor, der Führerstand befand sich neben der Winde.

Im Oktober 1900 brachte Ingenieur Friedr. Correll von der damaligen Maschinenfabrik Correll in Neustadt a. H. der Maschineninspektion Mannheim einen Entwurf, der hinsichtlich der Anordnung der Wage jenem von Butz & Leitz gleich war, in dem aber der Führerstand unter der Winde angebracht war, sodafs der Kranführer den Greifer von seinem Standort aus gut überblicken konnte.

In dieser Anordnung wurde die Kohlenverladebühne für Mannheim von der Maschinenfabrik Friedr. Correll ausgeführt. Diese Fabrik hat sich 1902 mit den Guilleaumewerken in Neustadt a. H. vereinigt.

Die andere Anordnung der Gewichtsermittlung mit einer in die Ladebrücke eingebauten Wage, über welche die Winde wegführt, bedingt den sattelförmigen Bau der Winde, so dafs der Greifer auf der einen Seite und der Führerstand auf der anderen Seite der Fahrbahn hängt. Es tritt durch diese Anordnung eine wesentliche Gewichtsvermehrung ein, welche die Laufrollen der Winde ungünstig beeinflufst und einen gröfseren Kraftverbrauch verursacht. Auch der Ausblick des Führers ist weniger günstig als bei der Anordnung mit unten angebrachtem Führerstand.

Nach dieser Anordnung sind die Kohlenverladebühnen in Niederschöneweide-Johannistal, Frankfurt a. M., Strafsburg i. E., Wahren, Köln, gebaut.

Bei der neuen von Mohr & Federhaff in Mannheim für den Rangierbahnhof Karlsruhe*) gelieferten Verladebühne wurde die Wage mit der Winde zusammengebaut.

Die Wage kann auch so in die Verladebrücke eingebaut werden, dafs die Winde beim Auffahren auf die Wage in dieser hängt. Alsdann ist es möglich, die Winde in gleicher Weise wie bei der Anordnung des Zusammenbaues von Winde und Wage zwischen den Wandungen der Brücke laufen zu lassen.

An den beiden Verladebühnen in Mannheim und Karlsruhe wurde ein fahrbarer Trichter angehängt, um auch an Tenderlokomotiven Kohlen abgeben zu können.

Die Betriebsergebnisse der Verladeeinrichtung in Mannheim sind im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1903 S. 113, 1904 S. 33, 1905 S. 152, veröffentlicht.

Wie im Organ 1905 S. 153 ausgeführt, kann eine billigere und schnellere Kohlenabgabe durch Aufstellung von Kohlenbunkern, wie in Frankfurt a. M., Wahren, erzielt werden.

Bei gefülltem Kohlenlager sollen diese Hochbehälter jene Kohlenmengen aufnehmen können, welche den Güterwagen entnommen, aber nicht sofort an die Lokomotiven abgegeben werden können. In diesen sollen also die in den Pausen geförderten Kohlen aufgespeichert werden.

Je nach der Zahl der Lokomotiven, welche nachts Kohlen erhalten sollen, wird man die Bunker noch gröfser machen, um die für die Nacht nötige Menge darin unterzubringen.

Die Aufstellung von Bunkern bedingt eine gröfsere Höhe der Verladebrücke. Durch den höheren Aufbau wird diese wieder schwerer und teurer in der Anschaffung und im Betrieb, da zum Verfahren mehr Strom verbraucht wird.

Die Gewichtsermittlung für die Kohlenabgabe aus den Bunkern oder Hochbehältern kann durch Mefstrommeln oder durch Wagen geschehen, an welche die Bunker angehängt oder auf welche diese gestellt werden; sie geschieht also ähnlich wie für die Ermittlung der im Greifer aufgenommenen Kohlenmenge. Die Bunker dürfen selbstverständlich keinen allzu grofsen Inhalt haben, damit das Gewicht der herausgelassenen Kohlenmenge noch ziemlich genau von der Wage angezeigt wird.

Dieser Umstand führt dazu, die Bunker in mehrere Abteilungen zu zerlegen, wobei die Abteilungen mit einander verbunden sind oder getrennt neben einander stehen. In letzterem Falle kann das Gewicht der in eine einzelne Abteilung gegebenen Kohlen schon aus den eingelassenen Greifermengen ermittelt werden.

Die Kohlenbunker können auch zur Ansammlung von Brikets oder Kohlenziegeln benutzt werden. Die Gewichtsermittlung durch Mefstrommeln empfiehlt sich hierfür, wie auch für stark stückhaltige Kohle nicht; sie mufs hier durch Einschaltung einer Wage oder durch Feststellung der Greifermengen geschehen. In letzterem Falle mufs bei jeder Abgabe aus einer Bunkerabteilung der ganze Inhalt abgelassen werden. Damit erhält man Bunkerabteilungen von 1, 1,5, 2 t usw.

Soll ein gefülltes Kohlenlager längere Zeit gefüllt bleiben, so wird man mit feststehenden Bunkern auskommen, da sich die Kohlenumladung aus den Wagen in die Tender und Bunker an einer Stelle vollzieht, namentlich wenn nur in die Bunker umgeladen wird und die Lokomotiven nur noch aus diesen Kohlen und Kohlenziegel erhalten. Eine Gewichtsermittlung für die Greifermengen wird dann überflüssig, wenn die Bunkerabteilungen Wagen erhalten.

Soll dagegen ein Kohlenlager in kürzeren Fristen geräumt und gefüllt werden, so wird es sich empfehlen, neben einigen feststehenden Bunkern auch einige kleinere fahrbare oder überhaupt nur fahrbare aufzustellen, damit die schwere Verladebühne nicht zu oft verfahren werden mufs. Ich habe in dem Aufsatz im Organ f. d. Fortschr. des Eisenbahnwesens 1905, S. 153 schon auf die fahrbaren Bunker oder Hochbehälter hingewiesen.

Herr Regierungsbaumeister Harprecht schlägt vor, die Hochbehälter als feststehende längs der Kohlenlager zu verteilen. Bei Aufstellung von fahrbaren Bunkern wird man mit einer geringeren Anzahl auskommen können.

Die feststehenden Hochbehälter können in das Kohlenlager eingebaut werden; fahrbare Bunker bedingen die Anlage eines besonderen Fahrgleises neben dem Kohlenlager. Es mufs also ein breiterer Raum für eine solche Bekohlungsanlage vorgesehen werden. Auch die Verladebühne erhält eine grofse Ausladung und wird dadurch schwerer.

Dieser Umstand führt dazu, da, wo die Raumverhältnisse knapp oder das Gelände teuer ist, die Kohlenlager weniger lang, aber breiter zu machen und dann einige feststehende Bunker in die Kohlenlager einzubauen.

Bei der Prüfung, welche andere Anordnung der Kohlenverladung als eine Ladebühne sich für die Mannheimer Anlage als zweckmäfsig erweisen könnte, hatte ich auch die Verwendung eines Becherwerks an einem fahrbaren Gerüst nach Art eines fahrbaren Elevators in Betracht gezogen. Mit einer solchen Einrichtung sollten die Kohlen aus dem Kohlenlager herausgebaggert und in feststehende oder fahrbare Hochbehälter gefördert werden.

Da der Becherwerksbetrieb viel Strom beansprucht, die Kohlen bei dieser Betriebsweise nachteilig zerkleinert werden, da ferner viel Kohlenstaub entsteht, ein Heben von Kohlenziegeln mit erwähnter Einrichtung sich schwierig gestaltet, habe ich von der weiteren Ausarbeitung eines solchen Entwurfs abgesehen.

Die nähere Betrachtung des Entwurfs führte zur Erwägung einer andern Gestaltung des Kohlenlagers. Dasselbe würde mit schrägem Boden zu versehen sein, um die Kohlen aus einzelnen Abteilungen in das Becher-

*) Ztg. d. Vereins deutscher E.-Verwaltg. 1906, No. 41.

werk ablaufen zu lassen. Auch das Kohlenzufuhrgleis müfste über das Kohlenlager gelegt werden, um die Kohlen in das Lager abzulassen.

Von dieser Betrachtung gelangt man nun zu einer Bekohlungsanlage einerseits ähnlich wie sie in München und Saarbrücken ausgeführt ist, anderseits zu einer Anlage, wie sie zur Schiffsbekohlung dient und im Rangierbahnhof Collinwood bei Cleveland als Hochbahn über Kohlenbunker gebaut ist und bei welcher dann das Becherwerk vermieden ist.

Beide Anordnungen sind wegen der hohen Baukosten nur bei sehr grofsem Kohlenumsatz wirtschaftlich. Ein Gegenstück zur Anlage in Collinwood bildet die Anlage im Rangierbahnhof Nürnberg, wo die Lokomotiven in einen vertieften, gemauerten Einschnitt einfahren und mittels Kippwagen von Hand bekohlt werden. Das Abladen der Kohlen aus den Güterwagen auf das Lager und von hier auf die Lokomotiven geschieht von Hand; vermieden ist hierbei nur das Hochheben der Kohlen, das die Lokomotiven bei der Ausfahrt aus dem Einschnitt besorgen.

Bezüglich der Verwendung des von Herrn Regierungsbaumeister Harprecht erwähnten, mit Greifer versehenen Lokomotivdrehkranes, welcher an einer beliebigen Stelle des Kohlenlagers arbeiten kann, verweise ich auf meine Ausführungen über den fahrbaren Kran mit Greifer im Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens 1903, S. 113 und diesen Aufsatz.

Damit der Kran auch zum Verladen der Kohlen von den Güterwagen auf die Lokomotiven benutzt werden kann, mufs er ein besonderes Gleis neben oder über dem Kohlenlager erhalten und mit langem Ausleger versehen werden, was sein Gewicht wesentlich erhöht, und das Kohlenlager mufs schmal gehalten werden.

Die Verladebrücke mit Bunkern wird für mittelgrofse Bekohlungsanlagen bis auf weiteres die wirtschaftlichste und vorteilhafteste Einrichtung bleiben.

An kleineren Plätzen, wo elektrischer Strom zur Verfügung steht, wird der elektrisch betriebene Kohlendrehkran gute Dienste leisten, namentlich, wenn der tägliche Bedarf an Kohlen aus den Güterwagen in die Kippwagen geworfen wird.

Hier kann auch ein elektrisch betriebener fahrbarer Aufzug mit Hochbehältern von Nutzen sein. Die Kohlen werden aus den Güterwagen oder dem Kohlenlager in die Förderkasten geworfen, welche dann hochgezogen die Kohlen selbsttätig in die Hochbehälter entleeren. Die Behälter werden, wie oben beschrieben, an eine Wage gehängt oder auf eine solche gesetzt, so dafs man an der Zeigereinrichtung aus der Gewichtsverminderung die aus dem Hochbehälter entnommene Kohlenmenge ablesen kann.

Der fahrbare Aufzug mit Hochbehältern ist wesentlich billiger als die Verladebrücke. Das Abladen der Kohlen aus den Güterwagen auf das Lager und die Leerung dieser Wagen, sowie das Verbringen der Kohlen vom Lager nach dem Aufzug geschieht von Hand. Das Einfüllen der Kohlen von den Güterwagen in die Förderkasten des fahrbaren Aufzugs geht leicht und schnell von statten, da keine Hebarbeit damit verbunden ist.

Diese Einrichtung kann auch mit den fahrbaren Hochbehältern der Bekohlungsanlage mit Verladebrücke verbunden werden. Der beim Greiferbetrieb in den Güterwagen verbleibende Kohlenrest wird alsdann in die Förderkasten des Aufzugs eingeschaufelt.

Verschiedenes.

Ueber die Verwendung von Motorwagen zur Unterstützung des Eisenbahntransportwesens in Indien veröffentlichen die „Nachr. f. Hand. u. Ind." nach Berichten des Kaiserl. Generalkonsulats in Kalkutta sowie des bei demselben tätigen Handelssachverständigen folgende Einzelheiten:

Der Director General of Commercial Intelligence, der sich der Angelegenheit besonders angenommen hat, hat sich an die bekanntesten britischen Motorfabrikanten mit der Bitte gewandt, ihm Photographien, Skizzen usw. von den von ihnen verfertigten Lastwagen, Omnibussen und dergleichen (Motoromnibus, Lorries, Vans usw.) zur Auslage in seinem Kontor einzusenden. Dieser Aufforderung sind die folgenden britischen Firmen nachgekommen: Clarkson Ld., Chelmsford, John J. Thornycroft & Co. Ld., London, The Wolseley Tool & Motor Car Co. Ld., London, The Lacre Motor Car Co. Ld., London, Adams Manufacturing Co. Ld., London, The St. Pancras Iron Work Co. Ld., London, Dougill's Engineering Co. Ld., Leeds, The Scottish Motor Engineering Co. Ld., Edinburgh.

Der 20 PS-Wagen dürfte sich vielleicht am ehesten für den Gebrauch in Indien eignen. Die Firma John J. Thornycroft & Co. Ld., London, lieferte u. a. bereits nach Indien:

1. 20 PS 1 ton Chassis an die Oudh & Rohilkhand-Eisenbahn.
2. 20 PS Motor Parcel Vans an die East Indian-Eisenbahn.
1. 20 PS Chassis für die Birma-Eisenbahn.
3. 24 PS Bus Chassis an die Federated Malay States-Bahnen.

Bei dem Bau der Wagen für die Tropen mufs besonderer Wert darauf gelegt werden, dafs die Petroleumbehälter den Sonnenstrahlen nicht ausgesetzt sind. Die Kühlung mufs ganz besonders berücksichtigt werden, so dafs eine Ueberhitzung möglichst vermieden wird. Etwaige Holzteile sind aus hartem (möglichst Teakholz), gut ausgetrocknetem Material herzustellen.

Für den Absatz von Motorlastwagen dürften in erster Linie die Bahngesellschaften in Frage kommen, welche ihre Bestellungen zum gröfsten Teil durch ihre Londoner Kontore machen lassen. An diese würden die deutschen Fabrikanten ihre Offerten wohl zuerst zu richten haben. Es würde aber auch vielleicht angebracht sein, gleichzeitig eine Abschrift des Angebots den in Indien ansässigen Verwaltungen einzusenden.

Die nachstehende Aufstellung der Hauptbahnen mit Angabe der Londoner Kontore und der indischen Verwaltungen dürfte daher von Interesse sein:

Die wichtigsten Bahnen von Britisch-Indien.

Assam Railways & Trading Co., Ld., Dibrugarh, Assam; Assam-Bengal Railway Co. Ld., L.*) Bishopsgate House, Bishopsgate Street, Within, E. C., I. Chittagong; Bengal & North Western Ry. Co. Ld., L. 237 Gresham House, Old Broad Street, E. C., I. Gorakhpur; Bengal-Nagpur Ry. Co. Ld., L. 132 Gresham House, E. C., I. 12 Garden Reach Road, Calcutta; Bhavnagar-Gondal-Junagad-Porbandar Railways, I. Bhavnagar Para; Bombay, Baroda and Central India Ry., L. Gloucester House, Bishopsgate Street, Without, E. C., I. Church Gate Station, Bombay; Burma Railways Co. Ld., 76 Gresham House, E. C., I. Rangoon; Delhi-Umballa and Kalka Ry. Co. Ld., L. 17 Victoria St., I. Simla; Eastern Bengal (State) Railway, I. Sealdah, Calcutta; East Indian Ry. Co., L. Nicholas Lane E. C., I. 105 Clive St., Calcutta; Great Indian Peninsula Ry., L. 48 Copthall Ave E. C., I. Victoria Terminus, Bombay; Jodhpur-Bikanir Ry. 1½ Jodhpur; Madras Railway, L. 1 Broad Street Place, E. C., I. Royapuram Station Madras; H. H. The Nizam's Guaranteed State Ry. Co. Ld., L. Winchester House, E. C., I. Secunderabad, Hyderabad; North Western Ry., I. Lahore; Oudh & Rohilkhand Ry., I. Lucknow; Rohilkhand-Kumaon Ry. Co. Ld., I. Bareilly; Rajputana-Malwa Ry. System, I. Ajmere; Southern Mahratto Ry. Co. Ld., L. 46 Queen Anne's Gate S.W., I. Dharwar; Southern Punjab Ry., L. 70 Cornhill E. C., I. Bhatinda; South Indian Ry. Co. Ld., L. 55 Grace Church St. E. C., I. Trichinopoly.

*) L. = Londoner Kontor. I. = Sitz des indischen Kontors.

Digitized by Google

Die in der Nummer 80 der „Nachr. f. Hand. u. Ind." vom 13. Juli 1906 erwähnte Automobil-Ausstellung findet in Verbindung mit einem grofsen Bazar (Faincy Fair) statt, welcher für Wohltätigkeitszwecke von H. E. der Lady Minto arrangiert worden ist und während der Zeit vom 21. bis 30. Januar 1907 abgehalten wird. Hierdurch dürfte ein Erfolg der Ausstellung ziemlich gesichert sein.

In einer neueren amtlichen Veröffentlichung wird der Wert der Einfuhr von Motorwagen und Motorfahrrädern nach Indien auf 3,499 Millionen Rupien angegeben.

Bisher waren Motorwagen in den Statistiken nicht besonders aufgeführt, vielmehr erschien der Einfuhrwert unausgeschieden unter dem Titel „Wagen und Fahrzeuge". Die Steigerung der Einfuhr unter dieser Rubrik, die hauptsächlich dem zunehmenden Handel in Kraftwagen zugeschrieben wird, läfst aber Schlüsse auf die Aufnahme des Marktes zu. Die erwähnte Statistik verzeichnet in jener Sammelgruppe für das Jahr 1903 04 eine Einfuhr von 4,35 Millionen, für das darauffolgende Jahr 5,5 Millionen und für das Jahr 1905 06 7,68 Millionen Rupien.

Die Regierung steht der Anschaffung von Motorwagen für Dienstreisen ihrer höheren Beamten wohlwollend gegenüber, und regelmäfsig werden, wenn ein Lieutenant Governor oder ein Chief Commissioner die Anschaffung eines solchen Fahrzeuges beantragt, keine finanziellen Schwierigkeiten gemacht. Auch einzelne britische Residenten an den Höfen der indischen Fürsten sind Besitzer von Dienstwagen. Verschiedene der Fürsten sind noch weiter gegangen, indem sie nicht nur für den höchsten Beamten, sondern auch für diejenigen niederer Grade für ihre Reisen Motorwagen zur Verfügung gestellt haben.

Industrie-Ausstellung in Tokio 1907. Nach einem Bericht des Kaiserl. Generalkonsulats für Japan teilen die „Nachr. f. Hand u. Ind." folgendes mit. Die Verhandlungen, betreffend die Beteiligung ausländischer Firmen an der im März 1907 in Tokio zu eröffnenden Industrie-Ausstellung, sind nunmehr zum Abschlufs gekommen.

Es können Maschinen, Werkzeuge und technische Artikel ausgestellt werden. Hierzu stellt die Ausstellungsverwaltung 600 bis 700 tsubo (1 tsubo = 3,306 qm) Grund mit Gebäuden, die sie selbst errichtet, und die entsprechend den Gebäuden der letzten Osaka-Ausstellung aus Hallen mit runden Pfählen, Wellblechdächern und kalkverkleideten Holzwänden bestehen sollen, den ausländischen Firmen von Tokio und einen gleich grofsen Raum denen von Yokohama zur Verfügung. Die Aussteller zahlen einen Mietspreis von 25 Yen pro tsubo für die Dauer der Ausstellung, während, soweit bekannt, von japanischen Ausstellern keine Platzmiete erhoben wird. Die Ausstellungsverwaltung liefert ohne Extrakosten elektrisches Licht und elektrische Kraft in zwei Hauptleitungen, an welche die Aussteller ihre Maschinen auf eigene Kosten anschliefsen können. Ebenso müssen die Aussteller die Kosten der Fundierung für Aufstellung ihrer Maschinen tragen. Die Verwaltung übernimmt die Ueberwachung der ausgestellten Gegenstände. Für Verkäufe von ausgestellten Sachen wird keine Abgabe erhoben.

Von den in Yokohama und Tokio ansässigen fremden Firmen sind bereits genügend Subskriptionen eingegangen, so dafs der zur Verfügung gestellte Raum ganz in Anspruch genommen ist.

Die nächste grofse Landesausstellung soll nach den letzten Nachrichten im Jahre 1912 in Tokio abgehalten werden. Näheres ist darüber noch nicht bekannt geworden.

Staubsauger. Nach einer Bekanntmachung des Kaiserl. Patentamtes ist der Anspruch 1 des der Vacuum-Reiniger-Gesellschaft, G. m. b. H. in Berlin gehörigen Patentes No. 135292 betreffend „Vorrichtung zum Entstäuben von Teppichen und dergl. mittels Saugwirkung" durch Entscheidung des Reichsgerichtes vom 27. Oktober 1906 für nichtig erklärt worden. Dieser für nichtig erklärte Patentanspruch hat folgenden Wortlaut:

Vorrichtung zum Entstäuben von Teppichen und dergl. mit einem einzigen, das Saugwerkzeug mit der Vorrichtung zur Erzielung der Saugwirkung verbindenden und gleichzeitig zum Wegführen des Staubes usw. dienenden Leitungsrohr, dadurch gekennzeichnet, dafs die mit Staub beladene Luft bei ihrem Durchgang durch das Leitungsrohr zuerst eine in die Leitung eingeschaltete Filtriervorrichtung zu durchstreichen hat, worauf sie in reinem Zustande unter der Wirkung einer fortlaufend in Tätigkeit befindlichen Saugpumpe oder dergl. austritt, wobei der zu behandelnde Gegenstand gleichmäfsig gereinigt und die Pumpe von den Verunreinigungen frei gehalten wird.

Bekanntmachung.

Die Regierungsbaumeister, die im Jahre 1901 die zweite Hauptprüfung bestanden haben, sowie die Regierungsbauführer, die in dieser Zeit die häusliche Probearbeit eingereicht, nachher die zweite Hauptprüfung jedoch nicht bestanden haben, oder in die Prüfung nicht eingetreten sind, werden aufgefordert, die Rückgabe ihrer für die Prüfung eingereichten Zeichnungen nebst Mappen und Erläuterungsberichten usw., soweit sie noch nicht erfolgt, nunmehr zu beantragen. Die Probearbeiten, deren Rückgabe bis zum 1. April 1907 nicht beantragt ist, werden zur Vernichtung veräufsert werden.

In dem schriftlich an uns zu richtenden Antrage sind auch die Vornamen und bei denen, die die zweite Hauptprüfung bestanden haben, das Datum des Prüfungszeugnisses anzugeben. Die Rückgabe wird entweder an den Verfasser der Probearbeit, oder an dessen Bevollmächtigten gegen Quittung erfolgen; auch kann die kostenpflichtige Rücksendung durch die Post beantragt werden.

Berlin, den 7. Dezember 1906.

Königliches Technisches Ober-Prüfungsamt.

T. O. P. 3034 **Schroeder.**

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: für die nächsten drei Jahre zu Mitgliedern der künstlerischen Sachverständigenkommission für die Reichsdruckerei der Kgl. Reg.- und Baurat Max **Hasak** und der Professor an der Techn. Hochschule in Berlin, Geh. Regierungsrat Dr. Adolf **Miethe**;

zu Kaiserl. Regierungsräten und Mitgliedern des Patentamts der techn. Hilfsarbeiter Wilhelm **Feege** und der Kgl. preufs. Reg.-Baumeister a. D. Karl **Kühne**;

zum Marinebaurat für Schiffbau der Marine-Schiffbaumeister **Hünerfürst.**

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem Mitgliede des Kaiserl. Patentamts Regierungsrat **Biedermann**, der Charakter als Geh. Baurat dem Postbaurat **Schuppan** in Hamburg und der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range eines Rats IV. Klasse dem Eisenbahn- Bau- und Betriebsinspektor bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen Emil **Hartmann** in Strafsburg.

Versetzt: der Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor **Schwarz** nach Kiel, die Marine-Schiffbaumeister **Schulz** bei der Kaiserl. Werft Wilhelmshaven nach Kiel, **Bergemann** von Wilhelmshaven zur Kaiserl. Werft Danzig und **Mallaius** von Danzig zur Kaiserl. Werft Wilhelmshaven.

Kommandiert: mit dem 1. Januar 1907 zur Aktiengesellschaft Vulkan, Stettin, der Marine-Schiffbaumeister **Friese.**

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zu Intendantur- und Bauräten die Militärbauinspektoren Bauräte **Weinlig** von der Intendantur des VIII. bezw. XV. Armeekorps;

zu Militärbauinspektoren die Reg.-Baumeister **Pfleiderer** in Kolberg, unter Ueberweisung als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des VIII. Armeekorps, und **Seiler** in Marienburg.

Digitized by Google

Verliehen: der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range der Räte IV. Klasse den Militärbauinspektoren **Grassmann** in Brandenburg a. d. H. und **Gerstenberg** in Berlin V.

Versetzt: zum 1. April 1907 die Militärbauinspektoren Bauräte **Blenkle** in Mülhausen i. E., **Koppers** in Oldenburg, **Lichner** in Posen II in die Vorstandsstellen der Militärbauämter Oldenburg bezw. Düsseldorf und Minden, die Militärbauinspektoren Bauräte **Knoch** in Minden, **Fromm** in Graudenz, **Kraft** in Düsseldorf als techn. Hilfsarbeiter zu den Intendanturen des XV. bezw. V. und XVI. Armeekorps, die Militärbauinspektoren **Rudelius** in Graudenz und **Benda** in Mülhausen i. E. in die Vorstandsstellen der Militärbauämter daselbst, die Militärbauinspektoren **Gottke, Gödtke von Adlersberg, Schwenk, Schmidt,** techn. Hilfsarbeiter bei den Intendanturen des X. bezw. XVI., V. und XV. Armeekorps, in die Vorstandsstelle des Militärbauamts Posen II bezw. nach Jüterbog, Graudenz und Mülhausen i. E.

Militärbauverwaltung Bayern.

Verliehen: der Titel und Rang eines Geh. Baurats den Intendantur- und Bauräten **Kargus** bei der Intendantur des III. Armeekorps und **Haubenschmied** bei der Intendantur der militärischen Institute, der Titel und Rang eines Baurats den Militärbauinspektoren **Müller** bei der Intendantur des II. Armeekorps, **Kurz** bei der Intendantur des III. Armeekorps und **Roth**, Vorstand des Militärbauamts Nürnberg.

Preufsen.

Ernannt: zu etatmäfsigen Professoren an der Techn. Hochschule in Berlin der ordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Darmstadt Dr. Georg **Scheffers** und der Dozent an der Techn. Hochschule in Berlin **Schuberg;**

zum Direktor der Unterrichtsanstalt des Kgl. Kunstgewerbemuseums in Berlin der Architekt Bruno **Paul** in München;

zu Wasserbauinspektoren die Reg.-Baumeister Fritz **Fischer** in Stettin, **Berlin** bei dem Bauamt Lübbecke im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion Hannover und Kurt **Ziegler** in Berlin im Techn. Bureau der Wasserbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Walter **Heymann** und Adolf **Grahl** aus Berlin, Bernhard **Bosse** aus Kassel, Gustav **Kloeber** aus Erfurt (Maschinenbaufach), Heinrich **Tecklenburg** aus Müsingen bei Bückeburg, Walter **Schönborn** aus Eisleben, Otto **Pfeiffer** aus Diez a. L., Walter **Wiskott** aus Essen a. R., Erich **Lehmann** aus Dübeningken, Kreis Goldap (Eisenbahnbaufach), Arthur **Schmidt** aus Bernburg, Otto **Mannsdorf** aus Kottbus, Walter **Ademeit** aus Rhein, Kreis Lötzen, Hermann **Prietze** aus Neunkirchen, Kreis Ottweiler (Wasser- und Strafsenbaufach), Friedrich **Zunke** aus Wrechow, Kreis Königsberg i. d. Neumark, Paul **Lendzian** aus Lyck, Johannes **Küntzel** aus Rosenbach, Kreis Frankenstein, Arthur **Höhlmann** aus Steglitz, Kreis Teltow, Friedbert **Mackenthun** aus Berlin, Joseph **Henrichs** aus Neef, Kreis Zell (Mosel) und Wolfgang **Gessner** aus Freistadt i. Schl. (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat den Reg.- und Bauräten **Reiche** in Frankfurt a. O., **Grassmann** und **Truhlsen** in Berlin und **Storbeck**, bisher Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Stettin, letzterem aus Anlafs des Uebertritts in den Ruhestand, dem Landesrat und Landesbaurat Baurat Adolf **Waldeck** in Münster und dem Landesbaurat Reg.- und Baurat a. D. Max **Görz** in Düsseldorf, den Eisenbahndirektoren **Pritzel**, bisher Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Neifse, und Robert **Wenig**, bisher Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion in Torgau aus Anlafs des Uebertritts in den Ruhestand, dem Stadtbaurat Kgl. Baurat Dr. Ing. Ludwig **Hoffmann** in Berlin, dem Bauinspektor Baurat **Stoll** in Berlin, dem Kreisbauinspektor Baurat **Spillner** in Essen, dem Wasserbauinspektor Baurat **Thomas** in Minden und dem Kreisbauinspektor Baurat **Reuter** in Stralsund, letzterem aus Anlafs des Uebertritts in den Ruhestand;

der Charakter als Baurat dem Direktor in der Maschinenfabrik von Henschel & Sohn Eisenbahnbauinspektor a. D. **Grimke** in Kassel, den Wasserbauinspektoren **Günther** in Ratibor, **Lorenz-Meyer** in Potsdam, **Hessler** in Husum, **Bergius** in Oderberg i. d. M., v. **Normann** in Tönning und **Zander** in Brieg, den Kreisbauinspektoren **Jaffke** in Friedeberg N.-M., **Weisstein** in Brieg, **Dewald** in Paderborn, **Possin** in Hohensalza, den Meliorationsbauinspektoren **Herrmann** in Münster i. W. und **Ippach** in Charlottenburg, dem Landbauinspektor **Biecker** in Köln und dem Kreisbaumeister des Kreises Niederbarnim Reg.-Baumeister a. D. Klemens **Mirau** in Deutsch-Wilmersdorf;

der Titel Professor den Mitgliedern des Senats der Kgl. Akademie der Künste Architekten Geh. Baurat Heinrich **Kayser** und Karl v. **Grosheim** in Berlin, dem Vorsteher eines Akademischen Meisterateliers für Architektur an der Akademie der Künste Geh. Baurat Franz **Schwechten** in Berlin und dem Direktor der Unterrichtsanstalt des Kgl. Kunstgewerbemuseums in Berlin Bruno **Paul**; letzterem ist neben seinen Direktorgeschäften eine ordentl. Lehrerstelle an der genannten Anstalt übertragen worden.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **v. Thaden** und **Sammet** der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln (Eisenbahnbaufach), **Ademeit** der Kgl. Oderstrombauverwaltung in Breslau, **Bohlmann** der Kgl. Regierung in Aurich (Wasser- und Strafsenbaufach) und **Küntzel** der Kgl. Regierung in Oppeln (Hochbaufach).

Zugeteilt: dem Meliorationsbauamt Trier zur weiteren dienstlichen Verwendung der bisher behufs Verwendung im Dienste der Provinz Schlesien beurlaubt gewesene Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufachs Otto **Hoffmann.**

Versetzt: der Reg.- und Baurat **Hansen,** bisher in Kattowitz, als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Stettin, der Eisenbahndirektor **Schwertner,** bisher in Posen, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Kattowitz, die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Fulda,** bisher in Rotenburg, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Wittenberg, **Springer,** bisher in Hagen, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 3 nach Posen, **Sander,** bisher in Regenwalde, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 3 nach Allenstein und **Ertz,** bisher in Elberfeld, zur Eisenbahnbetriebsinspektion I nach Hagen, der Wasserbauinspektor **Kühn** von Hannover nach Bückeburg als Vorsteher des dort (im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion Hannover) zu errichtenden Kanalbauamts, die Reg.-Baumeister **Hallensleben,** bisher in Kassel, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion in Stettin, v. **Braunek,** bisher in Kammin i. Pomm., in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion in Kassel (Eisenbahnbaufach), **Jürgens** von Breslau nach Krossen a. O. (Wasser- und Strafsenbaufach) und **Jordan** von Kirchlinde bei Dortmund nach Werden a. Ruhr (Hochbaufach).

Aus dem Staatseisenbahndienste ausgeschieden: infolge Ernennung zum Kaiserl. Telegrapheningenieur im Reichspostamt der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Kurt **Hoffmann.**

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern des Maschinenbaufaches Werner **Voigt** und Nathan **Hermstadt.**

In den Ruhestand getreten: der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Brieger,** zuletzt Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Dirschau.

Elsafs-Lothringen.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Dienste erteilt: dem Meliorationsbauinspektor Baurat Wilhelm **Pasquay** in Strafsburg i. E. unter Verleihung des Charakters als Kaiserl. Geh. Baurat.

Gestorben: der Oberbaurat **Lilly** in Braunschweig und der Reg.-Baumeister Alfred **Braun** in Berlin.

Schriftleitung des Periodicums. — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Paret-Auwärter, Ober-Schöneweide. Druck von Ernst Litfass, Berlin.

Digitized by Google

Schweifsen und Löten. Elektrische Schweifsmaschinen für Massenfabrikation*)

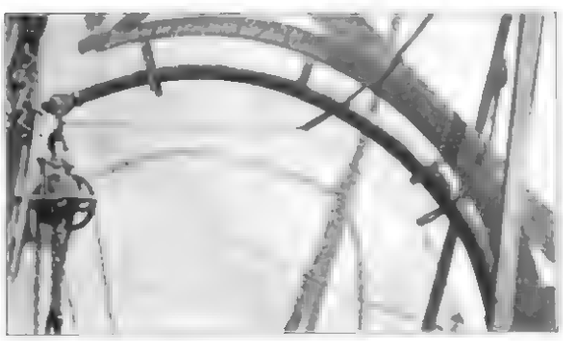
Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. Oktober 1904 vom Kgl. Regierungsbaumeister Peter, Berlin

(Mit 41 Abbildungen)

Meine Herren! Es ist Ihnen nicht unbekannt geblieben, wie schnell die Elektrizität innerhalb der Technik Bedeutung und Boden gewonnen hat, und in welchem Umfange namentlich die einzelnen Zweige des Maschinenbaues von ihr beeinflufst worden sind. Auch in der Schweifstechnik hat sich dieser Einflufs bereits seit einigen Jahren bemerkbar gemacht; man folgt hier gern dem Zuge der Zeit, um durch Neues zu ersetzen, was überholt und veraltet ist.

Zweck meines heutigen Vortrags ist, Ihnen eine Uebersicht über die Entwicklung und den jetzigen**) Stand der Schweifstechnik zu geben und Ihnen dabei insbesondere auch die Neuerungen vor Augen zu stellen, welche durch Anwendung der Elektrizität geschaffen worden sind. Zuvor möchte ich Sie aber auf die praktische Anwendung und Ausbreitung der Schweifserei im besonderen aufmerksam machen. Ich übergehe das Klein-Gewerbe, den Maschinenbau und das Verkehrswesen, bei welchen Gebieten in zahlreichen Fällen von der Schweifsung Gebrauch gemacht wird, und verweise Sie vor allem auf die Starkstromtechnik und den Schiffsbau. Wenn Sie sich beispielsweise vergegenwärtigen, welche Betriebsstörungen und Gefahren durch eine schlecht ausgeführte, mittels Schrauben oder Nieten bewirkte Stromleiterverbindung entstehen können, so werden Sie den praktischen Wert der Schweifsungen auf diesem Gebiete auch allgemein zu würdigen wissen. Im Schiffbau haben namentlich die Vorteile des Stahlbleches dem Holze gegenüber dazu geführt, dafs die Schweifserei auch hier in bedeutendem Mafse zur Geltung gelangte. Die Tatsache, eine Zugfestigkeit von 95 pCt. in der Naht gegenüber 75 pCt. der Nietverbindung sowie eine dementsprechende Gewichtsersparnis von 20—25 pCt. bei geschlossenem, fugenlosen System bestimmt erreichen zu können, ist der Grund dafür gewesen, dafs zahlreiche Konstruktionsteile und Ausrüstungsgegenstände unserer Kriegs- und Handelsmarine, wie Gefechts- und Signalmaste, Stängen, Raaen, Gaffeln, Spieren, Flaggenstöcke, Pivotböcke, Bootskrane, Poller, Torpedo- und Stevenrohre, Kielplatten, Klüsen, Bootdavits, Wasserkammern, Leucht- und Heulbojen u. dergl. jetzt mit Hülfe der Schweifstechnik hergestellt werden. Ich verweise hierbei im besonderen auf die Abb. 1—3, welche diesbezügliche Ausführungen der Fabrik von W. Fitzner zu Laurahütte darstellen.

Abb. 1.

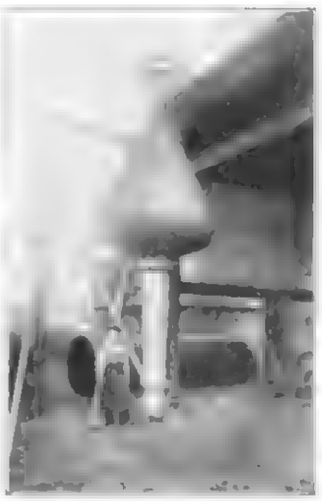


Hohler, aus einem Stück geschweißter Bootsdavit.

Schweifsen und Löten kann nur unter gewissen Bedingungen vorgenommen werden:

a) Zunächst müssen die Gesetze der mechanischen Kraftübertragung beobachtet werden. Namentlich ist dabei auf Form und Masse der zu verbindenden Körper zu achten; insbesondere dürfen kleine Körper nicht an grofse und starre Systeme angeschlossen werden; denn die Dehnung ist ebenso wichtig und nötig, wie die Zugfestigkeit. Beide mufs die Schweifsstelle aufweisen, sofern überhaupt eine Kraftübertragung möglich sein soll. Besitzt beispielsweise bei einer Nietung der Gurtstab (Abb. 4) einen sehr viel gröfseren Querschnitt als die Diagonale D, so werden die Nietkräfte eine Dehnung auf der Gurt-Strecke l nicht hervorrufen. Demgemäfs wird sich der Teil l des Diagonalstabs D nicht dehnen können (Zuwachs von $l = \frac{P \cdot l}{E \cdot F} = 0$). Hieraus folgt, dafs eine Kraftübertragung auf die zweite Niete nicht möglich ist ($P = 0$). Entsprechend würden bei einer Ueberlappungs-Schweifsung ebenfalls nur die ersten Stellen der Schweifsfuge tragen und also gleichfalls überanstrengt werden. Dasselbe gilt allgemein bei allen Schweifsungen, die zur Verbindung zweier ungleich grofser Körper dienen.

Abb. 2.



Geschweißte Meeres-Leuchtboje.

Die Untersuchung von Schweifsstellen auf Festigkeit erfolgt in üblicher Weise durch Zerreifsen und Biegen, auf Festigkeit und Dehnung zusammen durch das Kugeldruck-Verfahren; hierbei werden gehärtete Stahlkugeln von bestimmtem Durchmesser in die Schweifsstelle eingedrückt und müssen dort bei guter Schweifsung annähernd ebenso tiefe Eindrücke hinterlassen wie im ungeschweifsten Material.

Abb. 3.

Geschweißte Gefechtsmaste
(eingesetzt durch Derrickkran von Bechem & Keetmann).

b) Den gröfsten Einflufs übt die Temperatur aus. Die Schweifstemperatur eines Metalles liegt nicht genau fest; es werden vielmehr in der Regel vor dem Schmelzen

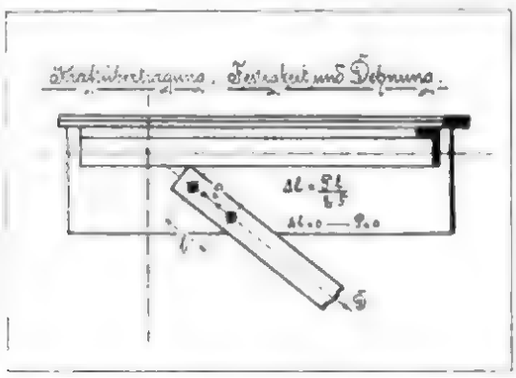
*) Siehe Annalen No. 659, Band 55, Seite 216.

**) Die inzwischen eingetretenen Neuerungen haben Berücksichtigung gefunden.

Digitized by Google

eine Reihe von Temperaturstufen durchlaufen, bei denen sich das Metall in mehr oder weniger teigigem Zustande befindet. Dies tritt besonders bei dem gewöhnlichen Schmiedeisen hervor. Bei Flufseisen und Stahl ist die Dauer des teigigen Zustandes bereits beschränkt. Manche Metalle verflüssigen sich sogar schon, ohne erst teigig und knetbar geworden zu sein. Etliche Metalle zeigen in der Nähe des Schmelzpunktes eine körnige, brüchige Struktur und zerfallen schliefslich kurz vor dem Schmelzen. Derartige Metalle lassen sich nicht schweifsen, sondern nur zusammenschmelzen oder zusammenlöten. Da beim elektrischen Schweifsen die Dauer und Höhe der Erhitzung sehr leicht zu regeln ist, so eignet sich dieses Verfahren auch für diejenigen Metalle und Legierungen, die früher allgemein für nicht schweifsbar gehalten wurden. Z. B. bietet es nach den jetzigen Erfahrungen keine Schwierigkeiten mehr, Stücke von Zinn, Zink, Messing, Bronze und Gufseisen mit einander zu verschweifsen. Ebenso lassen sich verschiedenartige Metalle mit einander verbinden, wie z. B. Messing mit Schmiedeisen, Messing mit Kupfer usw. Der Grund hierfür liegt hauptsächlich in der feinen Temperatur-Einstellung, die allein eine Trennung der Schweifs- und Schmelzzone ermöglicht und, wie bemerkt, nur beim elektrischen Verfahren erreichbar ist.

Abb. 4.



Eine Schweifsung gelingt um so besser, je gleichartiger die Struktur des Metalls ist. Sind verschiedenartige Metalle zu verbinden, so kommt es auch noch auf die besonderen physikalischen Eigenschaften derselben bezw. auf die Art und die näheren Umstände ihrer Herstellung an. Was die Festigkeit der Schweifsstelle anbelangt, so beträgt diese in der Regel mehr als 95 pCt. von derjenigen der beiden Metalle oder des schwächeren von ihnen. In manchen Fällen ist die Verbindung allerdings weniger gut; die Metalle vereinigen sich dann nur oberflächlich.

Der Querschnitt der Werkstücke kann beliebig grofs sein; ebenso fallen die sonstigen Gröfsenverhältnisse derselben nicht ins Gewicht.

Nicht selten finden sich nach dem Schweifsen Aenderungen, welche entweder von einem Verbrennungs-Vorgang bezw. einer Oxydation herrühren, oder aber, u. z. meistenteils, mit einer allgemeinen Lockerung der Molekule identisch sind, wozu aufserdem noch chemische Wirkungen hinzugetreten sein können. Jedes Metall, dessen Eigenschaften von seiner mechanischen Bearbeitung abhangen, dessen Festigkeit z. B. durch Hämmern, Walzen usw. erhöht wurde, lockert sich bei hoher Temperatur und verliert jene durch die Bearbeitung erlangten Eigenschaften. Deshalb werden den neueren elektrischen Schweifsanlagen nicht selten Einrichtungen zum Wiedererhitzen und Hämmern beigegeben; z. B. pflegt dies bei Kupferschweifsvorrichtungen häufig der Fall zu sein.

Man unterscheidet zwischen mechanischen und elektrischen Schweifsverfahren. Zur Durchführung der mechanischen Schweifsverfahren werden hauptsächlich benutzt:

1. Koksfeuer (Handschweifsung),
2. Wassergas (Hand- und Maschinenschweifsung),
3. Thermit (Schweifsen mit Korund, Schweifsen mit flüssigem Eisen),
4. Metallflüsse (Verfahren von Falk),
5. Knallgas,
6. Acetylen-Sauerstoff (Schweifsen mit und ohne Hüllflamme).

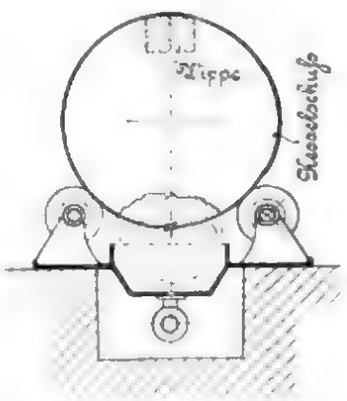
Von den elektrischen Schweifsverfahren sind zu nennen das Verfahren von:

1. Siemens,	Lichtbogenverfahren und deren Abarten.
2. Benardos,	
3. Slavianoff,	
4. Coffin,	
5. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft (Weichlötapparate),	
6. Bettini,	
7. Dr. Zerener,	
8. Lagrange-Hoho,	Widerstandsverfahren.
9. Wirbelstromverfahren,	
10. Widerstandsverfahren (Thomson, Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft).	

Mechanische Schweifsverfahren.

1. **Schweifsen mit Koksfeuer.** Dieses Verfahren wird neuerdings auch für gröfsere Werkstücke, wie Flammrohrschüsse, Wasserkammern u. dergl., mit Erfolg benutzt. Es wird in der Regel von Hand ausgeführt und ist hauptsächlich da am Platze, wo die Schweifsstelle während der Bearbeitung besondere Aufmerksamkeit und Sorgfalt erfordert. Zur Handhabung gröfserer Werkstücke (Drehen, Wenden, Auflegen auf die Richtplatte usw.) müssen entsprechende Vorkehrungen getroffen werden. Ausführungsbeispiele hierzu veranschaulichen die Abbildungen 5 u. 6. Abb. 5 zeigt die Einrichtung zum Schweifsen von Flammrohren und sonstigen Kesselteilen. Das Werkstück ruht anfangs auf Rollen, mittels derer es nach der Erhitzung um 180° bezw. so weit gedreht werden kann, bis die Schweifsstelle auf der Amboswippe zu liegen kommt. Letztere wird vor dem Beginn des Hämmerns angehoben, sodafs das Werkstück während der Bearbeitung frei über den Rollen schwebt. — Abb. 6 zeigt das Schweifsen flacher Gefäfse, wie Wasserkammern u. dergl.

Abb. 5.



Schweißen eines Flammrohrs.

Abb. 6.

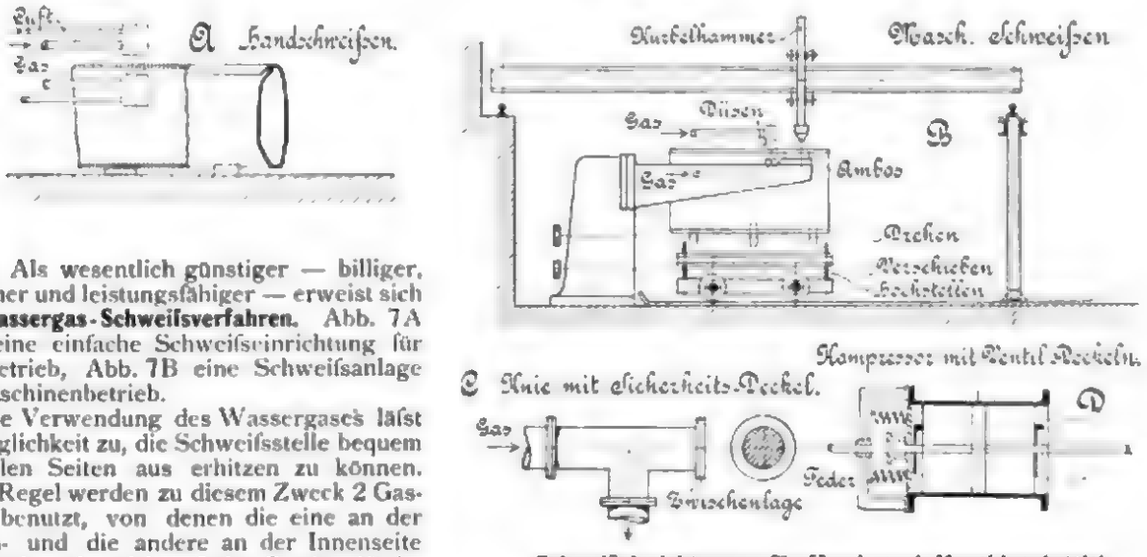
Schweißen einer Wasserkammer.

Digitized by Google

Vorteile dieses Verfahrens sind die besondere Einfachheit des Hergangs sowie die Möglichkeit einer guten Vorwärmung der Nahtstelle und ihrer Umgebung, was bei Flufseisen*) namentlich wichtig ist; von Nachteil ist die Ungleichmäfsigkeit der Schweifstemperatur, die Unmöglichkeit einer Beobachtung der zu schweifsenden Stelle während der Erhitzung, die ständige Unsauberkeit des betreffenden Werkstatts-Raumes und schliefslich der meist recht beträchtliche Aufwand an Brennstoff, von dem zur eigentlichen Schweifsarbeit nur ein verhältnismäfsig kleiner Teil ausgenutzt wird.

Gewöhnlich wird zur Druckgebung an der Schweifsstelle die Stofskraft des Hammers benutzt. Es genügt dafür naturgemäfs auch jedes andere Mittel, sofern es eine ausreichende Kraftwirkung hervorzubringen vermag. Legt man z. B. zwei nach Abb. 8, No. 1, fest durch seitliche Schrauben zusammengespannte Stäbe in ein Schmiedefeuer, so wird sich infolge der Wärmedehnung der beiden zu verschweifsenden Körper in den kalt bleibenden Spannstangen eine erhebliche Kraft entwickeln, die zur Herbeiführung und Vollendung der Schweifsung vollkommen ausreicht. Auf dieser Grund-

Abb. 7.



Schweifseinrichtungen für Hand- und Maschinenbetrieb.

2. Als wesentlich günstiger — billiger, reinlicher und leistungsfähiger — erweist sich das **Wassergas-Schweifsverfahren.** Abb. 7A zeigt eine einfache Schweifseinrichtung für Handbetrieb, Abb. 7B eine Schweifsanlage für Maschinenbetrieb.

Die Verwendung des Wassergases läfst die Möglichkeit zu, die Schweifsstelle bequem von allen Seiten aus erhitzen zu können. In der Regel werden zu diesem Zweck 2 Gasdüsen benutzt, von denen die eine an der Aufsen- und die andere an der Innenseite des Werkstücks wirkt. Jeder Gasdüse**) ist eine Luftdüse zugeordnet. Die Zuleitungsrohre, welche das Gas vom Sammelgefäfs bezw. dem Gaskompressor sowie die Luft von der Prefspumpe zu den Düsen führen, müssen gabelartig gegeneinander verstellt sein, damit der erforderliche Platz zum Verschieben längs zu schweifsender Gegenstände gewonnen wird.

Die Schweifsmaschine nach Abb. 7B arbeitet in folgender Weise: Nachdem das Werkstück an der Schweifsstelle in der angedeuteten Weise genügend erhitzt worden ist, wird es mit Hilfe des auf Schraubenspindeln gelagerten Tisches angehoben und unter Verschiebung des letzteren richtig zum Ambos eingestellt. Alsdann wird der Tisch gesenkt, bis das Werkstück fest auf dem Ambos aufliegt. Nunmehr erfolgt die Bearbeitung der Schweifsnaht mittels Kurbelhammer. Quernähte werden unter beständiger Drehung des Werkstücks geschweifst, wobei die Drehbewegung durch eine Anzahl Rollen bewerkstelligt wird, die je zur Hälfte symmetrisch zum Werkstück auf je einer mechanisch angetriebenen Achse sitzen.

Das Wassergas-Schweifsverfahren bietet den Vorteil, dafs die Schweifsstelle einer beiderseitigen, gleichmäfsigen, starken, nach Wunsch auch regelbaren Erhitzung unterworfen und während der letzteren sowie während der Bearbeitung gut beobachtet werden kann.

Die Betriebsgefahren sind nicht unerheblich, zumal bei etlichen Anlagen Gas und Luft als fertiges Gemisch den Düsen zugeführt werden. Doch begegnet man denselben neuerdings erfolgreich durch besondere Sicherheitsmafsnahmen. So werden z. B. nach Abb. 7D die Deckel der Kompressoren, welche das Gas aus den Behältern absaugen und verdichten, als federnde Sicherheitsventile ausgebildet, damit etwaigen Explosionsstöfsen ein freier Ausweg bleibt. In ähnlicher Weise schützt man nach Abb. 7C die Leitungsstränge, indem man die toten Enden ihrer Winkel- und T-Stücke durch leicht ersetzbare Asbestscheiben verschliefst, welche im Falle einer Explosion hinausgeschleudert werden.

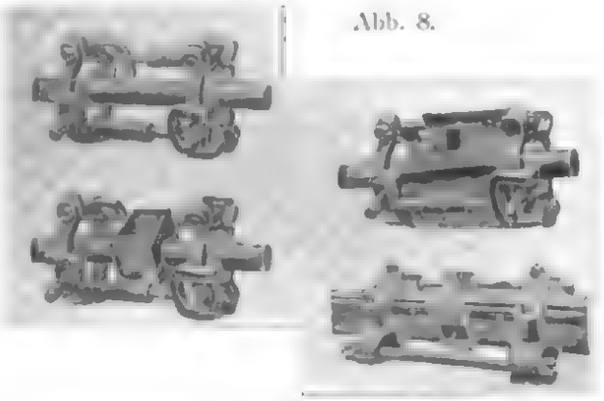
*) Flufseisen bricht bei Bearbeitung in der Blauglut.

**) Der Gasdruck beträgt an der Düse 1000 mm, in den Generatoren und Sammlern 150 mm Wassersäule.

lage ist H. Goldschmidt in Essen auf das Thermit-Schweifsverfahren gekommen, bei welchem das rufsende Schmiedefeuer durch eine bequeme, saubere und heifsere Wärmequelle ersetzt ist.

3. Das **Thermit-Schweifsverfahren** fufst auf der Tatsache, dafs Gemische aus Metalloxyden und fein verteiltem Aluminium sich in Gegenwart geeigneter Oxyde (Superoxyde) leicht an einer Flamme entzünden, in den feuerflüssigen Zustand übergehen und sich bei der so entstandenen hohen Temperatur von etwa 3000° C.

Abb. 8.



Spannvorrichtungen und Gufsformen für Schweifsungen nach Goldschmidt.

in Metalle (z. B. Eisen) und Tonerde (Aluminiumoxyd, Korund) umwandeln. Für Eisen verläuft der Vorgang z. B. nach der Formel: $Fe_2O_3 + 2Al = 2Fe + Al_2O_3$. Das Verfahren kann aufser zum Schmelzen auch zur Gewinnung reiner Metalle, wie kohlenstofffreien Mangans, Chroms usw., benutzt werden. Zur Aufnahme des Gemisches bezw. der Wärmemasse werden gewöhnliche Tiegel verwendet, die jedoch wegen der auflösenden Einwirkung der flüssigen Tonerde nicht aus kieselsäurehaltigem Material bestehen dürfen. In den Tiegeln schichten sich die feuerflüssigen Stoffe nach ihren Gewichten; unten befindet sich das Metall, oben der geschmolzene Korund.

Digitized by Google

a) Beim **Schweifsen** dient das flüssige Metall des Tiegels lediglich als Wärmequelle: Zunächst übergiefst man den Schweifsstofs mit der Korundschlacke. Da diese alsbald erhärtet, gewinnt man auf diese Weise ein Schutzmittel gegen das nachströmende Eisen, welches die zu verbindenden Körper schnell auf Schweifshitze bringt, ohne sie zu verflüssigen. Den erforderlichen Druck kann man mit Hülfe der oben beschriebenen Spannvorrichtung erzielen. Diese mufs so ausgebildet sein, dafs für die den Schweifsstofs umgebende Blechform (Abb. 8, No. 2) nebst Formsandbehälter (Abb. 8, No. 3) noch Platz bleibt. Die entsprechende Anordnung zum Schienenschweifsen zeigt Abb. 8, No. 4. Nach demselben Verfahren lassen sich auch Rohre schweifsen. Hierbei erweist sich für die Erhaltung des Materials bezw. der Oberfläche der Umstand als besonders günstig, dafs die Korundschicht die Luft vom Schweifsstofs vollständig fern hält. Durch Wahl geeigneter Blechformen läfst sich erreichen, dafs man Werkstücke in jeder Lage nach diesem Verfahren schweifsen kann. Dieses wird daher auch auf der Baustelle, bei Montagen usw., mit Vorteil zur Anwendung gebracht. Nach Vollendung der Schweifsung mufs noch die anhaftende Korundschicht bezw. Eisenmasse vom Schweifsstofs durch Abklopfen entfernt werden. Die so freigelegte Verbindungsstelle bedarf in der Regel keinerlei Nacharbeit mehr.

Abb. 9.

Schienenschweifsung nach dem Spitztiegelverfahren.

b) Beim **Giefsen** (Aufgiefsen) sowie **Ausbessern** und **Ergänzen** von Gufseisen, Stahlformgufs- und Schmiedeisenteilen hat man die feuerflüssige Korundschlacke vom Tiegel abzuschöpfen und das geschmolzene Eisen unmittelbar zu verwenden. Die auszubessernden Stahlformgufs- und Schmiedestücke werden, wenn irgend möglich, im Flammofen oder allenfalls auch im offenen Schmiedefeuer vorgewärmt. Nach stattgehabtem Aufgufs hat man darauf zu achten, dafs das Werkstück langsam erkaltet. Besonders stark beanspruchte Schweifsstellen müssen nochmals ausgeglüht werden, damit das Gefüge feinkörniger wird.

Statt den Tiegel zu kippen und erst die Korundschlacke abzugiefsen, kann man dem Tiegel am Boden eine kleine Oeffnung geben, die durch kleine schmiedeiserne Plättchen von 2–5 mm Stärke und 15—20 mm Durchmesser anfangs verschlossen ist und sich erst nach Garwerden des Tiegelinhaltes infolge Schmelzens der Plättchen auftut. Alsdann tritt sofort reines Eisen aus, welches das Werkstück an der zu bearbeitenden Stelle erweicht. Man kann auf diese Weise z. B. Schienen zusammenschmelzen (schweifsen) und zwar so, dafs durch das überflüssige Eisen gleichzeitig eine kräftige, mit dem Schienenfufs verschweifste Fufslasche gebildet wird. Da die Korundschicht als Wärmeschutzmittel den Tiegelinhalt vor Abkühlung schützt, so fliefst das Eisen sehr heifs ab. Man braucht deshalb bei diesem neuen Spitztiegelverfahren weniger Thermitmasse als sonst. Die eisernen Tiegel, welche innen mit feuerfestem, basischen Material ausgekleidet sind, fassen bis 100, ausnahmsweise bis 200 kg Thermit.

Abb. 9 zeigt das Schienenschweifsen nach diesem abgeänderten Verfahren. Falls ein vorzeitiges Durchschmelzen der Verschlufsplättchen des Tiegels sicher verhindert werden soll, kann man dieselben noch mit Magnesitpulver bedecken.

Für das Schweifsen und Giefsen mit Thermit gelten folgende Angaben: 200 kg Thermit liefern 100 kg flüssiges Metall und 100 kg Korundschlacke. Die Schmelzung ist 40 Sekunden nach der Entzündung beendigt. Die Gesamtdauer des Prozesses von der Entzündung bis zur Entleerung der Tiegel beträgt etwa 120—150 Sekunden. An Entzündungspulver (Superoxyd) sind auf 200 kg Masse etwa 10 g zu rechnen. Die Zugabe von Mangan, Silicium, Kohlenstoff, Nickel oder sonstigen Stoffen, welche die Festigkeit, das Gefüge oder die Farbe des Tiegelmetalls dem des auszubessernden bezw. zu schweifsenden Metalls gleichmachen soll, ist zulässig und zweckmäfsig. Doch wird das Tiegelmetall in der Regel an sich schon günstigere Eigenschaften zeigen, da Phosphor, Schwefel, Kupfer, freier Sauerstoff und andere Beimengungen, die dem Eisen oder Stahl schädlich sind, in dem zur Thermitbereitung benutzten Eisenoxyd und Aluminium nicht vorhanden sind.

4. Das **Schweifsen mit Hülfe von Metallflüssen.** Dieses Verfahren wurde 1895 von Falk in Amerika zum Schienenschweifsen eingeführt. Falk benutzt zum Umgiefsen der zuvor vom Oxyd sauber gereinigten Schienenstöfse hocherhitztes, dünnflüssiges Gufseisen, welches in verhältnismäfsig sehr grofser Menge auf die Schweifsstelle aufgebracht wird. Für

Abb. 10.

Wagen mit Kupolofen zum Schienenschweifsen.

das Umgiefsen eines Stofses von 40—50 cm Länge rechnet man etwa 75 kg Gufseisen. Diese Metallanhäufung bildet für die Einbettung der Schienen zwar ein grofses Hindernis, ist jedoch für den Schweifsvorgang selbst von erheblichem Vorteil. Denn die Zusammenziehung des grofsen Gufskörpers beim Erkalten bewirkt eine sehr gute Verschweifsung, die durch die hohe Temperatur des Gufseisens entsprechend vorbereitet war. Nach dem Falk'schen Verfahren sind in Europa (Frankreich) etwa 100000, in Amerika mehr als 1000000 Stöfse geschweifst worden. Zur Ausführung des Verfahrens wird an der Baustelle eine eigene Giefsereianlage (Kupolofen mit Gebläsemaschine nebst Antrieb) erforderlich, was als umständlich und nachteilig zu bezeichnen ist.

Aufser dem Falk'schen Verfahren wird in Amerika noch dasjenige der Rail Joint & Welding Co., Milwaukee, benutzt, wobei geteilte Flufseisenhüllen um die Schienen gelegt und durch das dazwischen gegossene Eisen fest mit dem System verbunden werden. Auch die Union Traktion Co., Philadelphia, benutzt das Umgiefsverfahren. Es finden nach Abb. 10 fahrbare Kupolöfen Verwendung, welche zum Schutze des Fahrdrahts gegen die Feuergase mit einem Asbestschirm überdeckt sind.

Digitized by Google

Zum Nacharbeiten der Stöfse dienen versetzbare Schmirgel-Apparate; nachzubessernde Stöfse werden nicht zersägt, sondern durch eine elektrische Ramme aufgebrochen.

5. Aufser durch Koksfeuer, Wassergas, Thermit oder Metallflüsse lassen sich Schweifsungen auch noch mit Hilfe der **Knallgasflamme***) ausführen. Indessen ist die Herstellung des erforderlichen Sauerstoffs im Kleinen zu kostspielig.

6. Auch das Acetylengas läfst sich zum Schweifsen verwenden, insbesondere wenn man zu seiner Verbrennung reinen Sauerstoff benutzt. Bereits im Jahre 1903 hat man in Frankreich Versuche mit der **Acetylen-Sauerstoffflamme** gemacht. Die auf diesem Wege erzielte Verbrennungstemperatur ist sehr hoch und übertrifft die des Wasserstoffs bei seiner Verbrennung in Luft. Das gleiche gilt vom Heizwert. Es beträgt die Verbrennungstemperatur

von C_2H_2 = 4000° C. bei Verbrennung in Sauerstoff (nach Le Chatelier),
„ H = 2694° „ bei Verbrennung in Luft,
„ H = 6744° „ „ „ „ Sauerstoff.

Ferner ergibt:
1 cbm C_2H_2 = 12500 WE bei Verbrennung in Sauerstoff
1 „ H = 3083**) WE „ „ „ zu flüssigem H_2O.

Bemerkenswert sind die einzelnen Entwicklungsstufen des Acetylen-Schweifsverfahrens:

a) Verbrennung des Acetylens in einem gewöhnlichen Lötrohr mit Sauerstoff. Hierbei ergab sich der Nachteil, dafs das Acetylen sich infolge der starken Erhitzung des Lötrohres schon vor der Verbrennung in Wasserstoff und Kohlenstoff zersetzte und letzterer sich an der Düse als Graphit abschied, sodafs die Flamme schliefslich erlosch.

b) Verbrennung des Acetylens mit Kohlenwasserstoffen zusammen. Man verfolgte hiermit den Zweck, die Temperatur der Flamme zu erniedrigen, um jene Graphitausscheidungen zu verhindern; praktisch wurde jedoch nichts erreicht.

c) Verbrennung des Acetylens mittels Lötrohr in Mischung mit Sauerstoff. Bei diesem Verfahren erwies es sich als erforderlich, gegen das Zurückschlagen der Flamme, welches bei der aufserordentlichen Explosivkraft des Acetylen-Sauerstoffgemisches mit einer Geschwindigkeit von 1000 m in der Sekunde erfolgen kann, besondere Sicherheitsmafsnahmen zu treffen. Letztere bestehen in der Anwendung feiner Metallsiebe und eines Ueberdrucks von 0,4 atm, welcher an der Düse einen Nutzdruck von 0,2 atm und dementsprechend eine, bei engen Rohren das Zurückschlagen mit Sicherheit verhindernde Austrittsgeschwindigkeit von 150 m in der Sekunde hervorruft.

Was den Brennstoff (C_2H_2) anbelangt, so verwendete man anfangs flüssiges Acetylen, das ebenso wie der Sauerstoff in Stahlbehältern aufbewahrt wurde. Späterhin mischte man das flüssige Acetylen mit Aceton, um ihm die Explosionsfähigkeit zu nehmen. Weiterhin füllte man die Stahlflaschen nach Abb. 11 mit porösen Körpern, welche das mit Acetylen angereicherte Aceton aufsaugen und die freien Räume in der Flasche beseitigen sollten, beides zu dem Zweck, unter Druck (10 atm) stehendes Acetylengas, welches in diesem Zustand gleichfalls explosionsgefährlich ist, in den Flaschen zu vermeiden.

d) Schliefslich benutzte man gewöhnliches Acetylengas. Bei der Verbrennung von Acetylengas ohne Druck saugt der unter 1–2 atm Pressung austretende Sauerstoffstrom das Acetylengas mittels eines Strahlapparats *a* (Abb. 11) an und befördert es unter lebhafter Mischung durch die Düse hindurch. Ein etwaiges Zurückschlagen der Flamme wird einesteils durch die hohe Ausströmgeschwindigkeit von 100–200 m in der Sekunde, anderenteils durch die beim Rückschlag auftretende Drosselwirkung in den engen Spiralrohren *b* verhindert. Zur Kühlung der Lötrohrspitze, d. h. zur Verhinderung der oben erwähnten Graphitausscheidungen in ihr, bezw. zum Vorwärmen grofser Werkstücke vor dem Schweifsen kann man durch die ringförmige Lötrohrdüse *c* noch Luft oder Leuchtgas hindurchleiten.

Die Schweifsung erfolgt bei dünnen Blechen unter Erhitzung der aufeinander gelegten Stofsenden; starke Bleche werden in der Weise verbunden, dafs man zwischen die Stofsstirnen fortlaufend kleine Metallstücke mittels der Lötflamme einschmilzt.

Das Acetylen verbrennt in Sauerstoff rufsfrei; eine Kohlung des Metalls, wie zuweilen beim Lichtbogenverfahren, ist daher ausgeschlossen. Die Leistung des Verfahrens richtet sich nach der Metallstärke. Sie beträgt ohne Vorwärmung bei Blechen von 1 mm Stärke 500 cm, bei Blechen von 10 mm Stärke etwa 15 cm in der Stunde, mit Vorwärmung 650–800 cm bezw. 20 cm. Der Gasverbrauch beläuft sich auf 70–80 Liter in der Stunde und 1 mm Blechstärke.

Die Kosten für 1 cbm des Acetylen-Sauerstoffgemisches betragen 2,65 Mark. Diesem Preise liegen

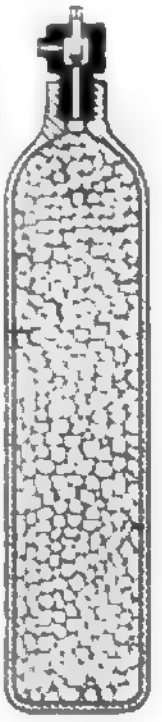
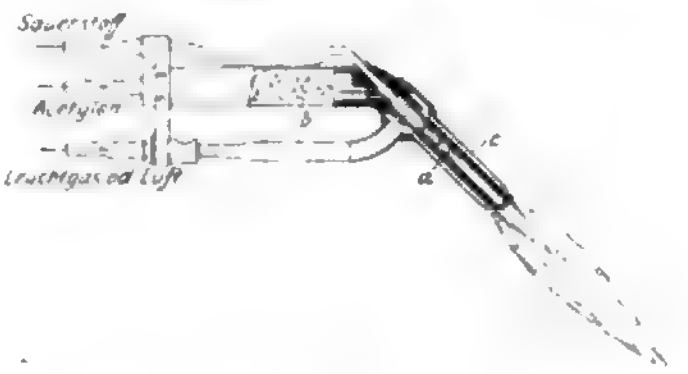


Abb. 11.



Acetylenflasche und Acetylen-sauerstoffgebläse.

folgende Zahlen zu Grunde:

1 kg Carbid: 0,40 M.
Gasausbeute aus 1 kg Carbid: 0,330 cbm,
1 cbm Sauerstoff: 3,50*) M.,
Mischungsverhältnis: $C_2H_2 : O = 1 : 1,7$.

Ich wende mich nunmehr zur **elektrischen Schweifsung.**

In der Metallindustrie war der Boden für die elektrische Schweifsung schon seit Jahren vorbereitet; denn die Ansprüche, die man hinsichtlich der Schnelligkeit und Güte der Arbeit an die einzelnen Verfahren stellte, waren beständig gewachsen.

Das elektrische Schweifsen und Löten beruht auf der mittelbaren oder unmittelbaren Anwendung des elektrischen Stromes zum Erhitzen der zu verbindenden Metallstücke. Hiernach kann man folgende Verfahren unterscheiden:

A. Unmittelbare Schweifsung.

1. Das gewöhnliche Schweifsverfahren, bei welchem die Metallenden in den teigigen Zustand versetzt und durch Hämmern oder Pressen vereinigt werden.
2. Das Schmelz- und Gufsverfahren, bei welchem die Stöfse der Werkstücke mit einander verschmolzen werden.
3. Das Lötverfahren, bei welchem zur Verbindung der Werkstücke noch ein oder mehrere andere Metalle zu Hilfe genommen werden.

B. Mittelbare Schweifsung:

1. Das Lichtbogenverfahren, bei welchem die Erhitzung der Metalle durch einen oder mehrere Kohlen- oder Metallichtbögen bewirkt wird.
2. Das Umhüllungsverfahren, bei dem die Wärmezufuhr durch wärmeabgebende, vom Strom

*) 2H + 5 Luft oder 2H + 1O, verbrannt im Daniell'schen Hahn (Mantelrohr für Wasserstoff und Kernrohr für Sauerstoff).

**) 1 kg Wasserstoff liefert bei seiner Verbrennung zu flüssigem H_2O = 34180 WE; 1 cbm Wasserstoff wiegt bei 760 mm Hg-Druck und 0° C. = 0,08957 kg.

*) Bei Verwendung von Sauerstofferzeugungsmaschinen stellt sich der Preis eines cbm Sauerstoffs einschl. Verzinsung, Lüftung, Unterhaltung, Kosten für den Antrieb, Wartung usw. bei Anlagen von 5–10 cbm Stundenleistung auf etwa 0,75 M.

Digitized by Google

erhitzte Stoffe (Gase, Metalle u. dergl.) vermittelt wird.

3. Das Wirbelstromverfahren, bei dem durch magnetische Wechselfelder in den Werkstücken Wirbelströme erzeugt werden, die ihrerseits die gewünschte lokale Erhitzung hervorrufen.

Von den bekannteren Methoden sind zu nennen das Verfahren von Siemens, Benardos, Slavianoff, Coffin, Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft (Weichlötapparate), Bettini, Dr. Zerener, Lagrange-Hoho, ferner das Wirbelstromverfahren und das Widerstandsverfahren nach Thomson.

Im wesentlichen kann man 2 Hauptarten unterscheiden: das Lichtbogen- und das Widerstandsverfahren. Von diesen beiden kommt das letztere fast immer bei Querschnitts-Schweifsungen in Betracht, während bei Längsschweifsungen oft und bei Ausbesserungen stets die Lichtbogenschweifsung benutzt zu werden pflegt. Das Verhalten der Metalle ist bei den einzelnen Verfahren der elektrischen Schweifsung im allgemeinen dasselbe; doch übt Stromart, Stromrichtung sowie die Beschaffenheit der Elektroden nach Form und Material einen Einfluss aus. —

Tabelle I.

Schweifsbarkeit der Metalle bei den elektrischen Verfahren.

Metall	Schmelzpunkt in Cels.	Schweifsbarkeit	Bemerkungen
Schmiedbares Eisen (mit 2,3 bis 0,05 pCt. Kohlenstoff)	Stahl: 1300—1800 Eisen: 1800—2250	a) gut verschweifsbar mit schmiedbarem Eisen jeglicher Art, d. h. auch b) mit Stahl; ferner c) sehr gut mit Messing d) weniger gut mit Kupfer	Die Stahlarten erfordern grofse Sorgfalt, da ihre Schweifs- und Verbrennungstemperaturen nahe bei einander liegen. Die Verbindung von Eisen mit Stahl ist besonders fest. Dagegen bleibt die Festigkeit der Schweifsstelle von Guss- und Werkzeugstahl in der Regel um $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{5}$ hinter der des unbearbeiteten Materials zurück. Da Eisen und seine Oxyde denselben Schmelzpunkt haben, sind Flufsmittel nicht erforderlich; bei Stahl sind sie dagegen notwendig. Der Arbeitsbedarf ist bei Verwendung des Widerstandsverfahrens gering, da der Widerstand des Eisens mit der Temperatur erheblich steigt.
Gufseisen	1100—1300	elektr. verschmelzbar	Anwendung des Lichtbogenverfahrens. Verhinderung der Oxydation bezw. Abhaltung der Luft durch Aufstreuen von Glasstaub.
Nickel	1400—1500	gut schweifsbar	Flufsmittel nicht erforderlich.
Kupfer	1090	gut schweifsbar	Vor dem Schmelzen tritt eine Erweichung des Metalls auf. Flufsmittel sind unnötig, da der Schmelzpunkt des Kupfers über dem seines Oxydes liegt. Der Kraftbedarf bei Anwendung des Widerstandsverfahrens ist wegen der hohen Leitfähigkeit des Kupfers grofser als bei den anderen Metallen von demselben Querschnitt.
Bronze	900	gut schweifsbar	Flufsmittel zweckmäfsig.
Messing	1015	liefert gute Verbindungen, die je nach Zusammensetzung des Metalls durch Schweifsung oder Verschmelzung entstehen	Nur schmiedbares Messing weist vor dem Schmelzen einen teigigen Zustand auf, in welchem es schweifsbar ist. Da der Schmelzpunkt niedriger liegt als der des Kupfer- und Zinkoxyds, sind Flufsmittel erforderlich. Das Widerstandsverfahren würde wegen der geringen Zunahme des Widerstands mit der Temperatur einen grofseren Kraftaufwand als beim Eisen erfordern
Aluminium	600—700	schweifsbar	Schweifsung wesentlich erschwert durch Oxydbildung. Flufsmittel erforderlich.
Zink	412	schweifsbar	Flufsmittel nicht erforderlich.
Zinn	228	schweifsbar	Desgl.
Blei	334	verschmelzbar	

Ueber die einzelnen elektrischen Schweifs- und Lötverfahren ist folgendes zu bemerken:

1. **Siemens** war der erste, welcher den **Voltaschen Lichtbogen** auch in der Praxis benutzte. Es geschah dies im Jahre 1880, als er seinen elektrischen Ofen (Herd) zur Gewinnung und Umschmelzung strengflüssiger Metalle in den Hüttenbetrieb einführte. Schon Siemens wandte starke Ströme an, zu deren Erzeugung er Maschinen nach dem von ihm im Jahre 1866 angegebenen dynamoelektrischen Prinzip benutzte.

2. **Benardos** nahm als Elektroden das zu schweifsende Werkstück und einen Kohlenstab (Patent vom Jahre 1886). Da das Metall die Wärme leicht weitergibt und bei Gleichstrom am positiven Pol die doppelte Wärmemenge als am negativen auftritt, so legte Benardos den positiven Pol vorteilhafterweise an das Werkstück. Der Arbeiter führt bei diesem Verfahren den mit einem Handgriff versehenen Kohlenstab möglichst nahe über den Schweifsstofs hin, sodafs der Lichtbogen stets erhalten bleibt. Infolgedessen geraten einzelne in die Schweifsfuge eingelegte Metallbrocken oder auch die gegenüberstehenden Kanten des zu verbindenden Körpers selbst alsbald in hohe Temperatur und verschmelzen oder verschweifsen. Bewährt hat sich dieses Verfahren zum Schweifsen von Petroleum- und Gaskesseln, Rädern und dergl.; doch kann unter Umständen eine Kohlung des Materials eintreten. Der Grundgedanke des Verfahrens von Benardos ist neuerdings auch für Schienenschweifsungen verwendet worden, und zwar durch die Akkumulatoren-Fabrik, A.-G., Hagen i. W. (Patent Pahdi). Es wird zwischen der an den einen Pol angeschlossenen Schiene und einer mit dem anderen Pol verbundenen Kohlenelektrode ein Lichtbogen hervorgerufen, mittels dessen Flufseisenstücke in einen Kerb am Schienenstofs eingeschmolzen werden. Der Strom — Gleichstrom von 65 Volt — wird durch einen aus dem Oberleitungsnetz gespeisten Gleichstrom-Umformer und eine zum Ausgleich der Stromstöfse beim Schweifsen dienende Pufferbatterie geliefert. Vorteilhaft ist, dafs man die Stofsstellen nicht metallisch rein zu machen braucht.

3. Beim Verfahren von **Slavianoff** ist die Kohlenstab-Elektrode durch einen Metallstab ersetzt, welcher allmählich unter der Wärmewirkung des Lichtbogens tropfenweise abschmilzt und so das Lot bezw. fehlende Metall für die Bearbeitungsstelle liefert. Die andere Elektrode wird wieder durch das Werkstück gebildet. Durch die herabfliefsenden Gufstropfen lassen sich Risse in Gufsstücken schliefsen; auch kann man bei Verwendung geeigneter Aufsätze und Formen Aufschmelzungen und sonstige Ergänzungen von Werkstücken vornehmen. Da alle Metalle sich im Lichtbogen verflüssigen, ist das Verfahren keinerlei Einschränkungen unterworfen; es ist daher leicht möglich, auch verschiedenartige Metalle mit einander zu vereinigen. Die Durchführung des Slavianoff'schen Verfahrens in der Praxis erfordert wegen des ständigen Abschmelzens des Metallstabes eine selbsttätige, die Länge des Lichtbogens regelnde Steuervorrichtung. Diese besteht aus

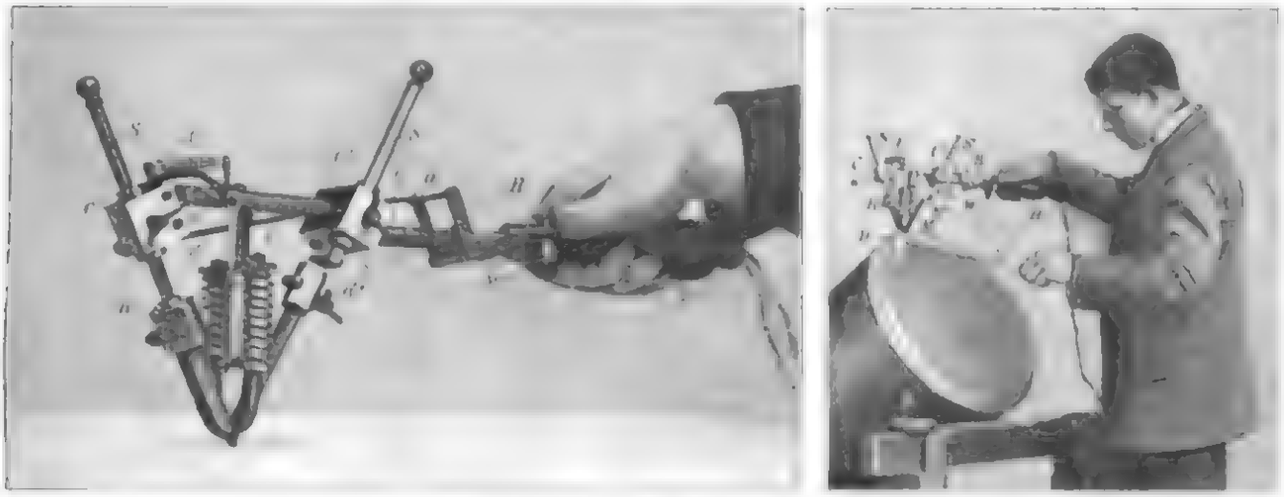
Digitized by Google

einem Elektromagneten, der vom Arbeitsstrom bezw. einem Teilstrom desselben durchflossen wird und einen mit der Stabelektrode in Verbindung stehenden Eisenkern besitzt. Schmilzt die Elektrode ab, so wächst der Widerstand des Lichtbogens; gleichzeitig sinkt die Stromstärke und die Anziehungskraft des Magneten. Durch eine Feder, die auf den Eisenkern einwirkt, erfolgt nunmehr die Einstellung des letzteren und somit die entsprechende Annäherung des Metallstabes an das Werkstück bis auf das ursprüngliche Mafs.

Stromrichtung zu ändern, um nach Bedarf Werkstück oder Metallstab zeitweise stärker zu erwärmen. Die Umschaltung ist auch chemisch von Einfluss, indem z. B. Gufseisen — je nach der Polschaltung — entweder als graues (weiches) oder als helles (hartes) Eisen niedergeschmolzen werden kann.

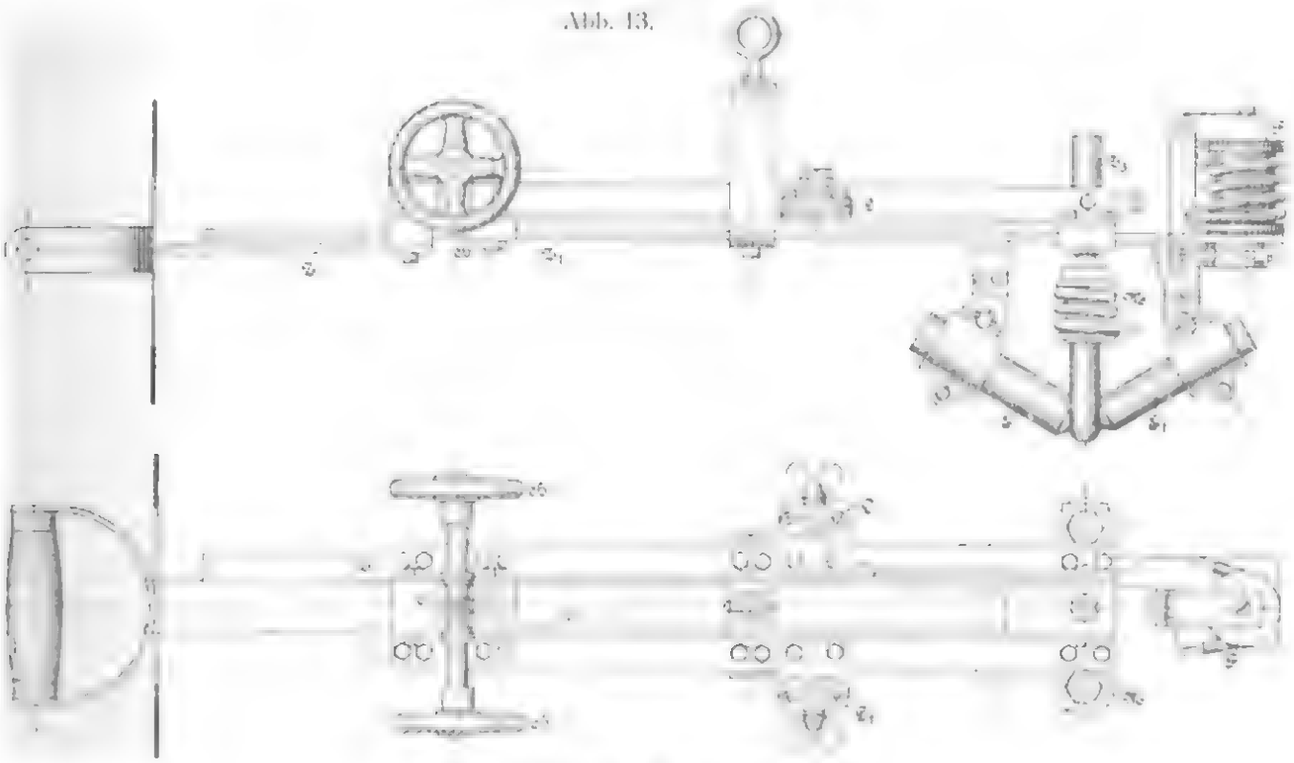
Das Slavianoff'sche Verfahren vermeidet die Kohlung des Materials, führt eine vollständige Schmelzung und dementsprechend gute Verbindung der Metalle herbei und ermöglicht eine gute Wärmeausnutzung des Licht-

Abb. 12.



Hand-Lötapparat zum Hartlöten.

Abb. 13.



Hand-Schweiß- und Gießapparat.

Diese selbsttätige Regulierung erfolgt nur innerhalb gewisser Grenzen; die Grobeinstellung mufs der Arbeiter selbst vornehmen. Eine Berührung von Werkstück und Stab mufs indessen stets vermieden werden, damit nicht der Stromerzeuger durch den Kurzschlufsstrom zerstört wird.

Der positive Pol, an welchem ungefähr die doppelte Wärmemenge auftritt, wird gewöhnlich an das Werkstück gelegt, welches der Vorwärmung bedarf und wegen seiner gröfseren Oberfläche auch einen höheren Wärmeverlust erleidet. Doch pflegt man zuweilen die

bogens. Bedingung ist jedoch, dafs das Werkstück und die Gufsform gut vorbereitet werden, dafs ferner eine Anwärmung stattfindet, und dafs, wie beim Schweifsen, die oxydierende Luft durch Aufbringen von Glasstaub und ähnlichen Schutzmitteln auf die Oberfläche des Metallbades dauernd abgehalten wird.

Das beschriebene Verfahren ist in der Fabrik von Julius Pintsch, auf der Werft von Schichau und anderweit in Gebrauch. Eine eingehendere Abhandlung darüber ist bereits in den Annalen veröffentlicht worden.

Digitized by Google

4. Das **Coffin'sche Verfahren** (1889) benutzt ebenfalls den Lichtbogen; es hat in der Praxis keine ausgedehnte Anwendung gefunden.

5. Auf dem Lichtbogen beruhen auch die **Weichlöt-Apparate der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft zu Berlin.** Bei denselben wird der positive Strom zum Kupferkolben geleitet und durch Niederdrücken bezw. Loslassen der federnden Kohlenelektrode der Lichtbogen gezogen. Dieser gibt die Wärme zum Löten her. Die Regulierung der Stromstärke des Bogens, d. h. des Wärmegrades, findet, je nach der Stromart, durch Widerstände oder Drosselspulen statt. Die Netzspannung mufs bei Gleichstrom mindestens 65, bei Wechselstrom 100 Volt betragen.

6. Das **Verfahren von Bettini,** D. R. P., ist besonders für Kesselblechschweifsung ausgebildet. Doch kann man auch andere Werkteile, und zwar auch solche aus Gufseisen, Messing oder sonstigen Metallen nach diesem Verfahren zusammenschweifsen. Die Wirkung ist die, dafs die Metalle an der Verbindungsstelle geschmolzen oder erweicht werden, so-

Abb. 14.

Hand-Schweifs- und Gifsapparat in Gebrauchsstellung.

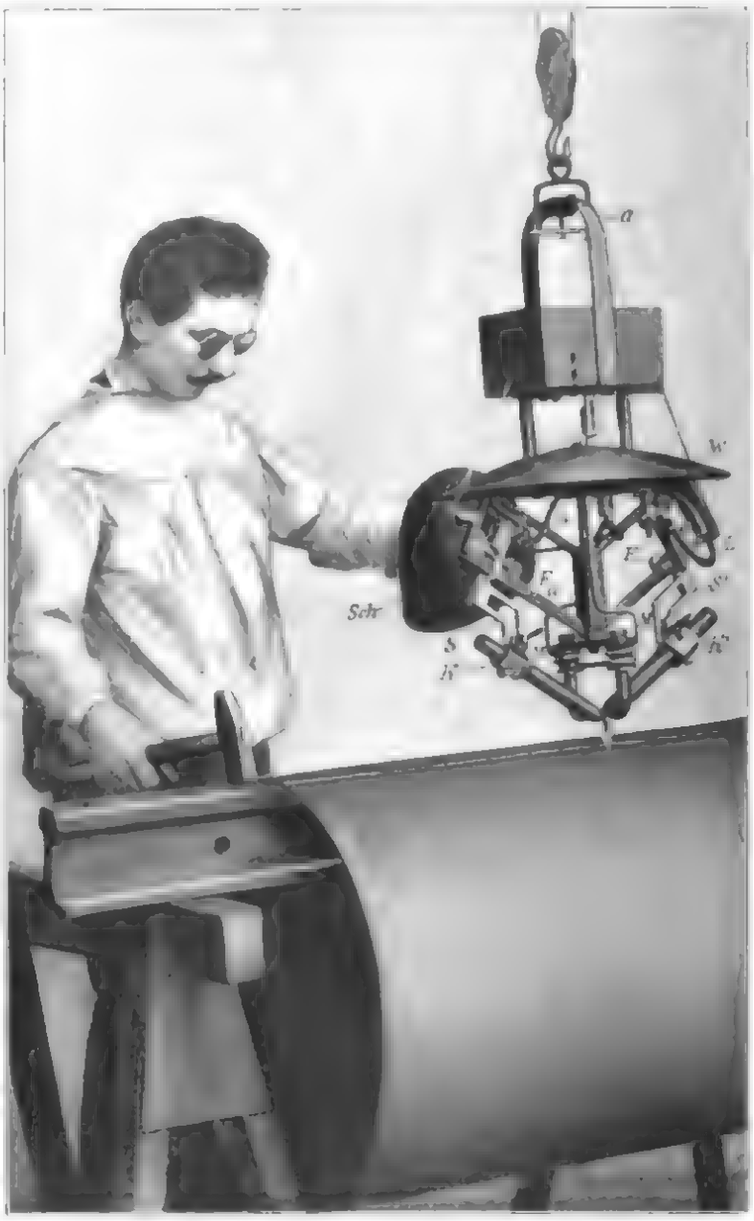
dafs sie sich ohne Schwierigkeit dauernd zusammenfügen lassen. Die Spannung der Schweifsströme ist erheblich; sie schwankt zwischen 30 und 800 Volt. Für starke Kesselbleche ist ein Strom von etwa 125 Amp. bei 50 Volt erforderlich.

7. Das **Verfahren von Dr. Zerener** verwendet ebenfalls den Lichtbogen. Es bedeutet jedoch einen wesentlichen Fortschritt gegenüber den Systemen von Slavianoff und Benardos. Zerener ging von der Erwägung aus, dafs der Temperaturunterschied des Lichtbogens und des Schmelz- bezw. Schweifspunktes des Eisens, d. h. das Gefälle von 4000 auf 2000° C., viel zu grofs sei, als dafs man diese beiden Extreme unvermittelt aneinander bringen könnte. Dr. Zerener trennte daher den Bogen vom Werkstück und benutzte ihn in Form des Kohlenbogens als unabhängige, vom Werkstück dauernd getrennte Wärmequelle. Zu diesem Grundgedanken der Benutzung des Bogens ohne Einbeziehung des Arbeitsstückes trat dann die zweite Idee, den Lichtbogen durch ein magnetisches Feld zu einer Spitzflamme auszubilden. Das Verfahren benutzt winkelig, parallel oder auch konzentrisch nach unten angeordnete Kohlenelektroden. In gewissen Fällen kann das magnetische Feld entbehrt werden; es hat sich nämlich ergeben, dafs ein für die technische Verwendung hinreichend starkes Hervortreten des Lichtbogens durch eine genügend hohe spezifische Strombelastung der Elektroden erreicht werden kann (D. R. P. 90250). Die Apparate erfordern bei 65 Volt Klemmenspannung 15—50 Amp. Ueber die Einzelheiten geben die Abbildungen Aufschlufs.

Abb. 12: Handlötapparat zum Hartlöten. SA, S^1A^1 = Halter nebst Einstellvorrichtung für die Kohlen; M = Blasmagnet zum Zuspitzen des Flammenbogens; KH^1 = Lichtbogenzieher.

Abb. 13: Hand-, Schweifs- und Gifsapparat (das Gifsen geschieht durch Aufschmelzen von Metallstückchen). Z, Z^1 = Zahntriebe zum Einstellen der

Abb. 15.



Selbsttätiger Schweifs- und Gifsapparat.

Kohlenelektroden E, E^1; M = Blasmagnet; F = Lichtbogenzieher (zum Einstellen der Kohle E^1); L, L^1 = Stromklemmen.

Abb. 14: Hand-Schweifs- und Gifsapparat in Gebrauchsstellung.

Abb. 15: Selbsttätiger Schweifs- und Gifsapparat. Im Kasten unterhalb a Schaltwerk für den Nachschub der Kohlen K, K^1 sowie Steuerwerk zum Ziehen des Lichtbogens; FSK, $F^1S^1K^1$ = verschiebbare Kohlenhalter; MM = Blasmagnet; L = Stromzuführung.

Abb. 16: Grofser elektrischer Gifsapparat mit Röhrenelektroden zum Einführen von Gasen (Wasserstoff, Sauerstoff und dergl.) zwecks Vorwärmens oder Reduzierens der Metalle bezw. Verstärkens der Wirkung des Lichtbogens.

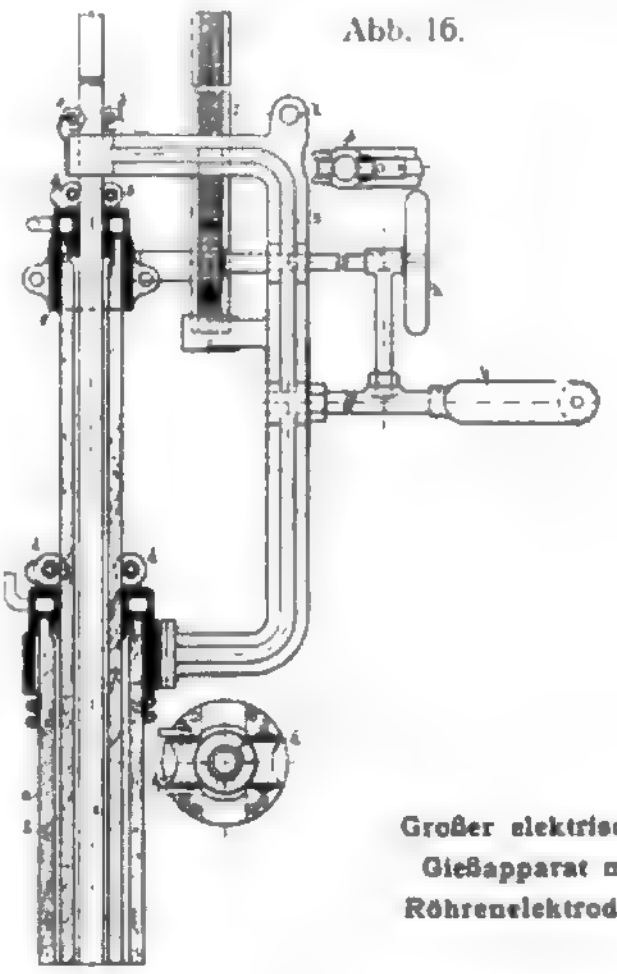
Digitized by Google

8. Das **Verfahren von Lagrange-Hobo** ist gekennzeichnet durch schwache Ströme von hoher Spannung. Legt man den positiven Pol an eine Bleiplatte, welche sich in einem Gefäfs mit leitend gemachter Flüssigkeit (z. B. 10 bis 20 prozentiger Pottasche-Lösung von 60° C.) befindet, so zersetzt sich das Wasser nach Eintauchen des mit dem negativen Pol verbundenen Werkstückes in Sauerstoff und Wasserstoff; der Sauerstoff geht zur Bleiplatte, der Wasserstoff zum negativen Werkstück. Um dieses entsteht eine Wasserstoffhülle, die dem Strom einen sehr grofsen Widerstand entgegensetzt und glühend wird. Auf diese Weise wird die Schweifshitze gewonnen. Stellen, die nicht erwärmt werden sollen, schützt man durch Isolierungen, z. B. durch Holzrohre. Die Spannung beträgt bei 5 qcm Nutzoberfläche des eingetauchten Werkstücks 110 Volt; sie steigt mit jeden weiteren 5 qcm um 10 Volt. Der spezifische Strombedarf (für 1 qcm Nutzoberfläche des Werkstücks) beläuft sich auf etwa 5 Amp. Vorteile des Verfahrens sind: die Anwendung kleiner Stromstärken, die Verwendung von Gleichstrom (der Zersetzung wegen), die reduzierende Wirkung des Wasserstoffes auf das Eisen, infolge derer die Schweifsflächen besonders rein sind, und schliefslich die Möglichkeit, in derselben Flüssigkeit härten zu können, indem man den Strom einfach plötzlich unterbricht. Ueber die Wirtschaftlichkeit vergleiche den Schlufsteil dieser Abhandlung.

9. Beim **Wirbelstromverfahren** wird durch ein magnetisches Wechselfeld mittels Foucault'scher Ströme die lokale Erhitzung des Metalls bis zur Schweifstemperatur getrieben. Das Verfahren, welches sich auch zum Anlassen von Eisen- und Stahlteilen, wie z. B. Uhrfedern und dergl., eignet, ist nicht in Aufnahme gekommen.

(Forts. folgt.)

Abb. 16.



Grofser elektrischer Gießapparat mit Röhrenelektroden.

Das neue Verkehrs- und Baumuseum in Berlin

In dem ehemaligen Empfangsgebäude des früheren Berlin--Hamburger Personenbahnhofes in Berlin ist das neue Verkehrs- und Baumuseum untergebracht, welches am 14. Dezember v. J. im Beisein des Kaiserpaares unter Beteiligung der zuständigen Minister und höchster Beamten, worunter auch die Präsidenten sämtlicher preufsischen Eisenbahndirektionen, sowie in Gegenwart von zahlreichen Vertretern der Industrie nach einer Ansprache des Staatsministers und Ministers der öffentlichen Arbeiten Breitenbach feierlich eröffnet wurde. Ihre Majestäten der Kaiser und die Kaiserin mit Gefolge besichtigten hierauf eingehend und mit grofsem Interesse unter sachkundiger Führung die gesamte Ausstellung. Zum Schluts richtete Seine Majestät der Kaiser einige Worte der Anerkennung an verschiedene Beamte, welche beim Bau und Einrichtung des Museums tätig waren, und verlieh folgende Auszeichnungen: den Königlichen Kronen-Orden III. Klasse dem Leiter des Museumsbaues Regierungs- und Baurat Ernst Schwartz, Mitglied der Königlichen Eisenbahndirektion in Berlin; den Königlichen Kronen-Orden IV. Klasse den Regierungsbaumeistern Bolstorff und Doergé sowie dem technischen Eisenbahnsekretär Botzelmann; das Allgemeine Ehrenzeichen dem Hilfsmuseumsdiener Starke, dem Monteur Zogbaum und dem Maurerpolier Katteiner.

Das alte Bahnhofsgebäude, das seit der Verstaatlichung der Berlin—Hamburger Bahn aufser Betrieb gesetzt war, ist im äufseren unverändert geblieben, jedoch in seinem Erdgeschosse vollständig umgebaut worden. Gleichzeitig ist der grofse Hof zwischen den Seitenflügeln des Gebäudes durch eine dreischiffige eiserne Halle überdeckt, die noch über die Seitenflügel hinaus verlängert, bei 29 m Gesamtbreite auf eine Länge von 71 m gebracht ist. Das breite Mittelschiff hat im Scheitel ein grofses Oberlicht und aufserdem breite hochliegende Wandfenster erhalten. Diese Mittelhalle sowie alle zur Seite gelegenen Räume sind den Ausstellungszwecken gewidmet. Aufserdem befindet sich am Ende der Halle im Freien ein Eisenbahn-Stellwerksgebäude mit zugehörigen Weichen- und Signalanlagen. Der Haupteingang zur Halle liegt in der Mitte der Südfront des Gebäudes. Man gelangt zunächst in eine dem Mittelschiff vorgelegte Eingangshalle. Zur Seite derselben befindet sich eine Kleiderablage. Auf der Südwestecke des Gebäudes sind einige Verwaltungsräume eingerichtet.

Das Verkehrs- und Baumuseum umfafst die 3 Hauptabteilungen: Eisenbahnwesen, Wasserbau und Hochbau. Die Eisenbahn-Abteilung, die nach dem „Vorläufigen Verzeichnis der im Museum ausgestellten Gegenstände" die stattliche Zahl von etwa 2500 Nummern enthält, ist wiederum in nachstehende Abschnitte gegliedert:

A. Eisenbahnstreckenbau und Bahnunterhaltung;
B. Eisenbahn-Hochbauten, Brücken und Tunnel;
C. Signal- und Sicherungswesen; Telegraphen- und Fernsprechanlagen;
D. Eisenbahn-Lokomotiven und -Wagen;
E. Elektrische Starkstromanlagen;
F. Eisenbahnwerkstätten und maschinelle Bahnausrüstung;
G. Eisenbahnbetrieb; Verkehrs-, Abfertigungs- und Tarifwesen;
H. Eisenbahnverwaltungs-, Eisenbahnfinanz- und Wohlfahrtswesen.

Für die Auswahl der aufzunehmenden Gegenstände war der Grundsatz leitend, dafs das Museum vorwiegend praktischen Zwecken zu dienen hat. Es sind deshalb hauptsächlich Einrichtungen der Neuzeit vorgeführt; die Darstellung des geschichtlichen Entwicklungsganges ist auf solche Gegenstände beschränkt, die für das Verständnis der heutigen Zeit nicht entbehrt werden können. Die Schaustücke sind teils in natürlicher Gröfse, teils in Modellen vorhanden. Zur Erleichterung des Verständnisses sind dieselben zum Teil aufgeschnitten dargestellt. Viele dieser Modelle können durch Preßluft, Elektrizität oder von Hand bewegt werden. Kurze Beschreibungen und statistische Beigaben erleichtern das Studium der einzelnen Gegenstände.

Digitized by Google

Für die Gruppe A ist in 2 Sälen westlich der Mittelhalle die Entwicklung des Gleisoberbaues in allen seinen Teilen: Schienen nebst Zubehör, hölzerne und eiserne Schwellen, Weichen und Kreuzungen zur Darstellung gebracht. Mehrere aus den Gleisen vielbenutzter Bahnstrecken entnommene abgenutzte Schwellen und Schienen sind lehrreich für das Studium dieser wichtigsten Oberbauteile. Eine Sammlung von Gesteinsarten für den bei der Gleisbettung benutzten Steinschlag veranschaulicht die grofse Verschiedenheit in den verschiedenen Landesteilen. Die beim Legen und der Unterhaltung der Gleise gebräuchlichsten Handwerkszeuge sind in einem pyramidenartigen Aufbau zusammengestellt.

An den Wänden aufgehängte Tafeln geben ein Bild von den Verstärkungen, die Schienen und Schwellen der preufsischen Staatseisenbahnen seit 1842 erfahren haben. Wir ersehen daraus, dafs die Höhe der Schienen von 87 auf 144 mm, das Gewicht des lfd. m von 28 auf 47 kg gestiegen ist.

Im zweiten Saale ist das Modell eines Wegeüberganges aufgestellt, an dem wichtige Einzelheiten, wie Sicherungsschranken, Feuerschutzstreifen und Entwässerungsgräben eingehend behandelt sind. Wegeschranken sind aufserdem noch durch mehrere Modelle in gröfserem Mafsstabe vertreten.

In Gruppe B ist zunächst ein in der Vorhalle aufgestelltes Reliefmodell des Bahnhofes Altona zu erwähnen. Die Gleisanlagen veranschaulichen insbesondere die Durchführung des Grundsatzes, Kreuzungen in Schienenhöhe zur Erzielung gröfster Betriebssicherheit nach Möglichkeit zu vermeiden.

Verschiedene Modelle von Eisenbahn-Hochbauten, wie Bahnhofshallen, Lokomotivschuppen, Wasserstationen, Werkstätten, Verwaltungsgebäude und dergl. lassen die Grundzüge erkennen, die gegenwärtig für die Ausführung dieser Anlagen mafsgebend sind. Auch der Brücken- und Tunnelbau ist durch Modelle und Pläne vertreten; u. a. befindet sich in einem der Nebensäle das Modell der alten im Jahre 1857 vollendeten eisernen Weichsel-Brücke bei Dirschau. Bemerkenswert ist ein Modell der Lüftungsanlage für den Kaiser Wilhelm-Tunnel bei Cochem a. d. M. Aufserdem sind zahlreiche Pläne von Bahnhöfen und zugehörigen Gebäuden der verschiedensten Direktionsbezirke, photographische Darstellungen sowie Normalzeichnungen von eisernen Brücken und Dächern vorhanden.

Ungemein zahlreich sind in Gruppe C die Einrichtungen zur Sicherheit der Betriebsführung auf den Eisenbahnen, wie Signale, Telegraphen- und Fernsprechanlagen vertreten. Dieselben sind teils im Freien in einem besonderen Stellwerksgebäude, teils in der Haupthalle untergebracht. In dem Stellwerksgebäude befinden sich ein elektrisches Stellwerk von Siemens & Halske, sowie zwei mechanische Stellwerke von Jüdel & Co. und von Zimmermann & Buchloh, sämtlich in betriebsfähigem Zustande und verbunden mit einer im Freien liegenden Gleisanlage mit Weichen und Signalen.

Gleisanlagen mit Weichen- und Signalstellwerken, Weichenverriegelungen, Spitzenverschlüsse, Spannwerke, Hebel-, Kurbel- und Blockwerke sind teils im Modell, teils in natürlicher Gröfse in den mannigfachsten Bauarten vorgeführt. Auf einem Podium an der Giebelwand sind alle in einem Stationsdienstraum erforderlichen Einrichtungen an Blockwerken, Telegraphen- und Fernsprechapparaten in betriebsfähigem Zustande aufgestellt, die mit den an anderer Stelle stehenden Apparaten derartig in Verbindung gebracht sind, wie es der Wirklichkeit entspricht.

Die Streckensicherung ist durch Streckenblockeinrichtung, elektrische Läutewerke und Fernsprechanlagen veranschaulicht.

Durch die Gegenüberstellung älterer und neuerer Einrichtungen läfst sich ihre Entwicklung und fortschreitende Vervollkommnung erkennen. Eine neue Federweiche zeigt den gewaltigen Unterschied zwischen ihr und einer alten Schleppweiche. Alte Zeigertelegraphenapparate (Kramer) sind neben modernen Morseschreibern aufgestellt. An den Wänden befinden sich Stellwerkspläne, Schaltpläne und graphische Darstellungen des Dienstes der Stellwerkswärter, wie sie in jedem Stellwerksraum ausliegen.

Den gröfsten räumlichen Umfang beansprucht die Abteilung D, die der Darstellung der Entwicklung und des gegenwärtigen Standes des Lokomotiv- und Wagenbaues gewidmet ist. Es ist eine reichhaltige Zahl von Modellen, die zum Teil in preufsischen Staatswerkstätten angefertigt, zum Teil von Lokomotivfabriken und der norddeutschen Wagenbauvereinigung und einzelnen anderen Wagenfabriken dem Museum geschenkt worden sind.

Zunächst seien genannt das Modell der von Borsig geschenkten dreiachsigen ungekuppelten Schnellzugmaschine „Borussia" vom Jahre 1858 und das Modell der ältesten zweiachsigen ungekuppelten Verbundlokomotive der preufsischen Staatsbahnen vom Jahre 1880, ein Geschenk der Firma Schichau.

Besonderes Interesse bieten ferner die Modelle vier- und fünfachsiger kurvenbeweglicher Lokomotiven, Verbund- und Heifsdampflokomotiven, das Modell einer Zahnradlokomotive, der Führerstand einer Schnellzuglokomotive, das Modell der Rauchkammer einer Heifsdampflokomotive u. a. Die beiden letztgenannten Stücke sind in natürlicher Gröfse ausgeführt. An sonstigen Bauteilen von Betriebsmitteln sind noch vorhanden: Kesselausrüstungsstücke, Dampfregler, Anfahr- und Wechselvorrichtungen, Stopfbüchsen, Funkenfänger, Sandstreuer usw.

Von den Wagenmodellen verdienen besondere Beachtung diejenigen der Personenwagen und Spezialgüterwagen, letztere zur Beförderung besonderer Güter, wie z. B. Kohlen, Langholz, Eisenbahnschienen, Kalk, Säuren, Geschütze u. a.

Bezüglich des Entwicklungsganges der Personenwagen nimmt zunächst ein aus dem Jahre 1843 stammender offener Personenwagen III. Klasse der vormaligen Breslau–Freiburger Eisenbahn besonderes Interesse in Anspruch.

Ferner sind an älteren Mustern noch vorhanden: Abteile von Personenwagen der Berlin—Potsdam—Magdeburger Eisenbahn aus den Jahren 1838–1880 und ein dreiachsiger Personenwagen II. III. Klasse der Berlin—Stettiner Bahn aus dem Jahre 1858.

In einer Anzahl von Wagenabteilen werden die bemerkenswerten Fortschritte in den Heizungs-, Beleuchtungs- und Lüftungseinrichtungen, sowie in der inneren Ausstattung der Personenwagen gegenüber solchen aus früheren Jahren zur Anschauung gebracht, ebenso die Entwicklung der Schlaflager in den Jahren 1880—1903.

An 6 Wagenuntergestellen, die paarweise aufeinander gestellt sind, werden die bei den preufsischen Staatsbahnen verwendeten Bremsarten im Betriebe vorgeführt. 2 Bremsbatterien, aus je 20 Bremsvorrichtungen nach der Bauart von Carpenter und Westinghouse bestehend, zeigen das Inttätigkeittreten der Zugbremsen, wie es bei einem Zuge von 20 Wagen in Wirklichkeit stattfindet.

Eine besondere Sammlung veranschaulicht die Entwicklung der Radreifenbefestigung, der Stofs- und Zugvorrichtungen, der Lenkachsen und der Achsbuchsen.

Von grofser Wichtigkeit sind die Darbietungen in Gruppe E, betreffend elektrische Starkstromanlagen, die sich in einem zur Linken der Haupthalle liegenden Raume befinden. Man sieht hier eine Sammlung der wesentlichsten Bauteile elektrischer Strafsenbahnen, wie Stromzuführungen, Leitungsweichen, Streckenisolatoren, Streckenausschalter, Schienenverbindungen u. a. ausgestellt, die dank den reichlichen Schenkungen der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft und der Siemens-Schuckert-Werke ein ziemlich vollständiges Bild von der Entwicklung und dem heutigen Stand dieser Einrichtungen bieten. Besondere Erwähnung verdient das Modell des von den Siemenswerken für die Schnellfahrversuche auf der Berlin—Zossener Strecke ge-

bauten Triebwagens, mit welchem am 6. Oktober 1903 eine Geschwindigkeit von über 200 km St. erreicht wurde. Mannigfache Bestandteile elektrischer Anlagen für Beleuchtung und Kraftübertragung vervollständigen diese überaus interessante Sammlung.

In der Abteilung F für Eisenbahnwerkstättenwesen und maschinelle Bahnausrüstung findet man zunächst Modelle der Hauptwerkstätten in Opladen und Gleiwitz; zu letzterer gehört auch das Modell einer Kleiderablage und Waschhalle. Die Werkstattsausrüstung ist durch Vorführung von Winde- und Hebeböcken, hydraulische Räderpresse, Lokomotiv- und Wagen-Raddrehbänke, Prefslufthämmer usw. vertreten. Auch sind Modelle von Drehscheiben und Schiebebühnen vorhanden.

Die Erfolge des Lehrlingswesens sind durch Ausstellung von Lehrlingsarbeiten, die in preufsischen Staatsbahnwerkstätten angefertigt wurden, veranschaulicht. Ein Modell zeigt die Ausrüstung der Lehrlingswerkstatt in Nippes.

Aus dem Gebiete der maschinellen Bahnausrüstung sind bemerkenswert die Modelle einer Zugförderungsanlage für die geneigte Ebene Erkrath—Hochdahl in der Rheinprovinz, eines Kohlenwagenkippers, der Eisenbahnfähranstalten bei Ruhrort und Stralsund, der Breidsprecherschen Vorrichtung zum Wechseln von Radsätzen deutscher Spur gegen solche mit russischer Spur bei Eisenbahnwagen und der mechanischen Lüftungsanlage für den Kaiser Wilhelm-Tunnel bei Cochem a. d. M.

Die Gruppe G enthält ein reiche Zusammenstellung der Einrichtungen für den Eisenbahnbetrieb. Fahrpläne in graphischer und tabellarischer Form, Bahnhofsfahrordnungen, Diensteinteilungspläne, Gleisübersichts- und Stellwerkspläne geben Zeugnis von der Vielseitigkeit des auszuführenden Betriebsdienstes. Ferner sind bemerkenswert die Einrichtungen und Ausrüstungsgegenstände für den Rangierdienst, insbesondere auf den Ablaufbergen grofserer Güterbahnhöfe, das Modell einer Ablaufsgruppe nebst Weichenstellwerk, Modelle von Wagen für Aerzte, Verletzte und Hilfsgeräte bei Betriebsunfällen. Auch eine vollständige Fahrkartenausgabe und Gepäckabfertigungsstelle ist vorhanden, daneben eine geschichtlich geordnete Sammlung von Fahrkarten, Frachtbriefen, Kilometertafeln u. dgl.

Aus den Gegenständen, die das in Abteilung H dargestellte Eisenbahnverwaltungswesen betreffen, ist ein reiches Urkundenmaterial hervorzuheben, das sich auf die Gründung, Genehmigung, Erbauung und Verwaltung der Eisenbahnen bezieht. Eisenbahnkarten, mit der Entwicklung des Schienennetzes der preufsischen Staatseisenbahnen u. a., Verwaltungsorganisationen, sowie Finanzordnungen, statistische Ergebnisse über betriebliche Leistungen, Verkehrsumfang, Grundbesitz, Anstellungs- und Besoldungsverhältnisse des Beamten- und Arbeiterpersonals u. dgl. geben interessante Aufschlüsse über die Verwaltungstätigkeit der Eisenbahnen. Eine Sammlung von Modellen, Zeichnungen, tabellarischen und graphischen Darstellungen gibt auch einen Ueberblick von der Vielseitigkeit der Bestrebungen der Eisenbahnverwaltung auf dem Gebiete der Fürsorge und des Wohlfahrtswesens für Beamte und Arbeiter.

Die Abteilung für das Wasserbauwesen, im östlichen Seitenflügel und östlichen Seitenschiff der Mittelhalle untergebracht, ist vorläufig noch unvollendet, da sich ein grofser Teil ihres künftigen Bestandes noch auf der Mailänder Ausstellung befindet und erst nach und nach zur Aufstellung gelangt.

Die Darstellungen sondern sich im allgemeinen nach zwei Hauptgebieten: dem Flufs- und Kanalbau- und dem Seebau. Weitere Gruppen bilden der Strafsen- und Brückenbau, der Talsperrenbau, die Baumaschinen, Geräte und Baustoffe, sowie die Hydrographie nebst dem Vermessungs- und Pegelwesen.

Die Verbesserung der Oder, der Ausbau des Rheines und die umfangreichen Arbeiten an der Weichsel, besonders aber der Dortmund-Ems-Kanal mit dem grofsen Schiffshebewerk in Henrichenburg gelangen durch bildliche Darstellung und photographische Aufnahmen zur Veranschaulichung. Ein Modell des Schiffshebewerks befindet sich noch in Mailand. Schleusen und Wehre verschiedenster Art sind in Modellen und Zeichnungen vorgeführt.

Das Studium des Eisbrechbetriebes ermöglichen das Modell des Eisaufbruchs in der Weichselmündung sowie mehrere Modelle von Eisbrechdampfern.

In das Gebiet des Seebaues fällt ein Reliefplan der Insel Helgoland, das Modell einer Ostseemole und der Südermole zu Memel; auch Modelle und Pläne verschiedener Seehäfen und vom Dünenbau liegen vor. Das Leuchtfeuerwesen ist durch Vorführung verschiedener auf den deutschen Leuchttürmen verwendeten Lampensysteme vertreten.

Aus dem Arbeitsgebiet der Bauingenieure sind Modelle und Zeichnungen von Brücken, der Urftalsperre in der Eifel und Baumaschinen vorhanden.

Die hydrographischen Arbeiten in Preufsen sind durch Modelle und umfangreiche, die einzelnen Stromgebiete eingehend behandelnde Karten und Druckwerke vertreten. Das Pegelwesen ist durch eine Sammlung neuester, zum Teil selbstzeichnender Pegelapparate des Seibt-Fuefs'schen Systems erläutert.

Die Sammlungen für das Hochbauwesen, in 3 Sälen rechts vom Haupteingang untergebracht, bestehen aus zwei räumlich nicht besonders geschiedenen Gruppen, nämlich

a) Bauwerke der Hochbauverwaltung des preufsischen Staates,
b) Baumaterialien und technische Konstruktionsweisen, welche zur Zeit im Gebrauch sind.

Als Modelle sind u. a. dargestellt: das Oberverwaltungsgericht in Berlin, die Treppenhäuser des erweiterten Kriminalgerichts in Moabit und des Amtsgerichts Wedding sowie Teile vom Amtsgericht Schöneberg und des Landgerichts III in Charlottenburg sowie vom Regierungsgebäude in Coblenz. An den Wänden sind aufgehängt: Bilder, Zeichnungen und Photographien des Dienstwohngebäudes des Handelsministers in Berlin, zahlreicher Kirchen und Gerichtsgebäude.

Unter den Baumaterialien sind Werksteinproben verschiedenster Art und Herkunft, Fliesen und Terrakotten sowie deutsche Marmorarten vertreten.

Eine Zusammenstellung von Modellen der gebräuchlichsten ebenen Steindecken der Neuzeit zeigt die Verschiedenartigkeit der einzelnen Bauweisen. Endlich sei noch erwähnt das Modell eines Versetzkranes und eine Sammlung von Erzeugnissen für die innere Ausstattung von Gebäuden sowie das Modell einer Zentralheizungsanlage für ein kleines Verwaltungsgebäude.

Schliefslich sei noch des im Museum befindlichen Lesezimmers gedacht, in welchem nicht nur Eisenbahnfach-Zeitschriften und -Zeitungen, also Lesestücke der Gegenwart, ausgelegt sind, sondern sich auch eine kleine Bücherei seltener und anderweit nicht vorhandener Werke der Vergangenheit befindet. Aufserdem steht hier eine grofse Anzahl von Zeichnungen über Gleisoberbau, Brücken und Betriebsmittel zur Verfügung.

Wenn wir wegen Mangel an Raum es uns versagen mufsten, alle Gegenstände, die das Museum in sich birgt, der Besprechung zu unterziehen, so möge doch Jedermann aus dem Inhalte des Vorstehenden den Eindruck gewinnen, dafs diese mit vieler Mühe und Liebe geschaffenen Sammlungen eine reiche Fülle der Belehrung und neuen Anregung bieten. Jeder, der das Museum besucht, wird es verlassen mit hoher Befriedigung über das Geschene.

Digitized by Google

Etat der Eisenbahn-Verwaltung für das Etatsjahr 1907

Aus dem dem preufsischen Abgeordnetenhause vorgelegten Etat der Eisenbahn-Verwaltung für das Etatsjahr 1907 sind die nachstehenden Angaben entnommen, soweit sie das Interesse unserer Leser beanspruchen.

I. Vorbemerkungen.

1. Zahl der etatsmäfsigen Beamtenstellen.

lfde. No.	Beamtenklasse.	Für 1907	Für 1906	Mithin 1907 mehr	Mithin 1907 weniger
1.	Präsidenten des Zentralamts u. der Direktionen (11000 M. II)	22	21	+ 1	
2.	Mitglieder des Zentralamts und der Direktionen (4200 bis 7200 M. III) (einschliefslich 32 Ober- Regierungs- und 34 Ober-Bauräte mit je 900 M. Zulage)	413	388	+25	
3.	Vorstände der Betriebsinspektionen	267	259	+ 8	
	Maschineninspektionen	92	89	+ 3	
	Werkstättenmspektionen	99	92	+ 7	
	Verkehrsinspektionen	89	88	+ 1	
	Vorstand des Wagenamts in Essen a. R., sowie Telegrapheninspektoren (3600 bis 6300 M. III)	3	5	— 2	
4.	Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bezw. Maschineninspektoren einschl. des Direktors der Eisenbahnversuchsanstalt in Berlin (3600—5700 M. III)	208	170	+38	
5.	a) Technische Eisenbahnsekretäre einschliefslich bau- und maschinen-technische Eisenbahn-Betriebsingenieure, sowie technische Betriebskontrolleure	1341	1125	+ 216	
	b) Werkstättenvorsteher (2100 bis 4200 M. IV)	100	80	+20	

Für jede Beamtenklasse ist vorstehend in Klammern auch der Gehaltssatz und die Abteilung des Wohngeldtarifs angegeben.

2. Erläuterungen.

Aus Nebenämtern beziehen:

Mitglieder der Direktionen, Vorstände der Inspektionen sowie Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren:

15 für Wahrnehmung der Geschäfte der technischen Mitglieder von Linienkommissionen jährlich je 900 M.;

3 als nichtständige Mitglieder des Kaiserlichen Patentamtes nicht pensionsfähige Besoldungen von jährlich 2000, 2400 und 3000 M.;

1 für Ueberwachung der maschinellen Anlagen des Packhofs in Berlin jährlich 300 M.;

1 als technischer Beirat der Königlichen Porzellan-Manufaktur jährlich bis 1000 M.;

1 für Assistentengeschäfte der technischen Hochschule in Hannover jährlich bis 1500 M.;

5 als Mitglieder des technischen Ober-Prüfungsamts in Berlin und dergl. jährlich Gebühren bis gegen 2000 M.;

1 für die technische Beaufsichtigung der maschinellen Anlagen des Observatoriums auf dem Telegraphenberge bei Potsdam jährlich 300 M.;

1 für Oberaufsicht über die postalische Elektrizitätsanlage in Cöln-Gereon jährlich 900 M.

Die durch den Allerhöchsten Erlafs vom 15 Dezember 1894 genehmigte Verwaltungsordnung für die Staatseisenbahnen hat sich bewährt. Der wachsende Umfang des Eisenbahnnetzes und in noch höherem Mafse die überaus starke Steigerung des Verkehrs, denen bei den ausführenden Dienststellen durch ausgibige Vermehrung der Kopfzahlen und der Etatsstellen Rechnung getragen werden konnte, haben indessen an zwei Stellen des Verwaltungskörpers zu einer so starken Anhäufung der Geschäfte geführt, dafs in diesen Punkten eine Ergänzung der Verwaltungsordnung, deren Grundzüge unverändert bleiben, geboten ist.

Einesteils ist bei einer Anzahl von Eisenbahndirektionen die Geschäftslast der Präsidenten in einem solchen Mafse gewachsen, dafs die nach der Verwaltungsordnung zulässige Uebertragung von Präsidialbefugnissen an die beiden Oberräte eine genügende Unterstützung dieser Präsidenten in der ihnen obliegenden Aufsichtstätigkeit nicht mehr herbeiführen kann. Die Verwaltungsordnung soll daher dahin ergänzt werden, dafs künftig je nach Bedarf bei den Eisenbahndirektionen mehr als zwei Oberräte als Stellvertreter der Präsidenten bestellt und als solche in gröfserem Umfange als bisher mit Präsidialbefugnissen betraut werden können. Gleichzeitig soll die für den Gesamtbereich vorgesehene Anzahl der Stellen für Oberräte vermehrt werden.

Andernteils hat der Umfang der Geschäfte, die an sich zur Zuständigkeit der Eisenbahndirektionen gehören, aber bei der Einheitlichkeit des Eisenbahndienstes für den ganzen Verwaltungsbereich an einer Stelle bearbeitet werden müssen, bedeutend zugenommen. Diese Geschäfte sind bisher teils einzelnen Eisenbahndirektionen neben den Aufgaben der Bezirksverwaltung überwiesen worden, teils belasten sie die Ministerialinstanz in immer steigendem Mafse. Um die hieraus entspringenden Unzuträglichkeiten zu beseitigen, ist die Schaffung einer neuen Behörde unter der Bezeichnung: „Königliches Eisenbahn-Zentralamt" in Aussicht genommen, welche dem Minister der öffentlichen Arbeiten unmittelbar unterstellt wird. Sie ist den Eisenbahndirektionen gleichgeordnet, trifft aber in den ihrer Zuständigkeit zugewiesenen Geschäftssachen, ebenso wie die bisher beauftragten einzelnen Eisenbahndirektionen, die Entscheidung für den gesamten Staatsbahnbereich.

Das Zentralamt würde insbesondere nachstehende Geschäfte zu erledigen haben:

a) die Disposition über die Fahrbetriebsmittel, insbesondere die Güterwagen, und die Kontrolle ihrer Ausnutzung,
b) die Konstruktion und Beschaffung des Eisenbahnoberbaues, der Sicherheitseinrichtungen, der Lokomotiven und Wagen,
c) die Leitung der Untersuchung und Erprobung von Verbesserungen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Sicherheit der Bahnanlagen, Fahrbetriebsmittel und sonstigen Betriebseinrichtungen,
d) die Beschaffung wichtiger Betriebsmaterialien,
e) die Bearbeitung gemeinsamer Dienstanweisungen und die einheitliche Regelung der Formen des Geschäftsbetriebes,
f) den Ausgleich von Stellenanwärtern, Dienstbewerbern und Arbeiterangeboten, sowie
g) die Verwaltung der für den Staatsbahnbetrieb einheitlich wirkenden Wohlfahrtseinrichtungen.

An neuen Etatsstellen für das Amt sind eine Stelle für den Präsidenten, 4 Stellen für Ober-Regierungsräte und Ober-Bauräte und 4 Stellen für weitere Mitglieder sowie eine Stelle für den Rechnungsdirektor in Zugang gebracht. Die Stellen und Bezüge der übrigen für das Eisenbahn-Zentralamt nötigen Mitglieder sowie der Hilfsarbeiter und Bureaubeamten werden auf das Zentralamt von denjenigen Eisenbahndirektionen übertragen, die durch die neue Mafsnahme eine Erleichterung in ihren Geschäften erfahren.

Weiter wird bemerkt:

Zu lfd. No. 1. Eine Stelle für den Präsidenten des neu zu errichtenden Zentralamts ist in Zugang gebracht.

Zu lfd. No. 2. 25 Mitgliedstellen sind mehr vorgesehen. Es kommen in Zugang:

7 Stellen für administrative Dezernate, und zwar 6 Stellen infolge allgemeiner Vermehrung der Geschäfte,

Digitized by Google

1 Stelle für den bisherigen Vorstand des Zentralwagenamts, der mit Rücksicht auf Bedeutung der ihm aufgetragenen Geschäfte als Mitglied zu bestellen ist;

11 Stellen für bautechnische Mitglieder, und zwar 1 Stelle für 1 bau- und betriebstechnisches Mitglied in weiterer Durchführung der Neuordnung des technischen Telegraphen- und Sicherungswesens an Stelle eines früheren Telegrapheninspektionsvorstandes (Telegrapheninspektor), der inzwischen ausgeschieden ist, 1 Stelle für einen mit der Bearbeitung von technischen Sicherungsangelegenheiten zu betrauenden Beamten, 9 Stellen für neue bau- und betriebstechnische Dezernate infolge Vermehrung der Geschäfte;

7 Stellen für maschinentechnische Mitglieder, und zwar 3 Stellen für bei den Konstruktionsarbeiten und der Beschaffung der Betriebsmittel tätige Beamte, 4 Stellen für neue maschinentechnische Dezernate infolge Zunahme der Geschäfte im Betriebe und im Werkstättenwesen sowie in der Beaufsichtigung der Kleinbahnen.

Von den insgesamt für Mitglieder vorgesehenen Stellen ist eine für das badische Mitglied bei der Eisenbahndirektion in Mainz bestimmt.

18 Mitglieder, und zwar 9 administrative, 6 bautechnische und 3 maschinentechnische, sollen zu Ober-Regierungs- bezw. Ober-Bauräten — mit der pensionsfähigen Zulage von 900 M. — neu ernannt werden.

Zu lfd. No. 3. Bei den Stellen für Inspektionsvorstände kommen in Zugang:

8 Stellen für Vorstände neuer Betriebsinspektionen in Gleiwitz, Gumbinnen, Kattowitz, Konitz, Meseritz, Olpe, Torgau und Warburg. Diese Inspektionen sind neu einzurichten, teils weil die neu zu eröffnenden Bahnstrecken den vorhandenen Betriebsinspektionen nicht mehr zugeteilt werden können, teils weil die Geschäftslast bei einigen Betriebsinspektionen infolge des starken Anwachsens des Betriebes und der Bautätigkeit zu umfangreich geworden und deshalb eine Verkleinerung der Bezirke nötig ist;

3 Stellen für die Vorstände neuer Maschineninspektionen in Hanau, Konitz und Siegen; die Bildung dieser neuen Inspektionen ist erforderlich, da die Maschineninspektionen in Frankfurt a. M., Dirschau und Hagen derart belastet sind, dafs eine anderweite Einteilung der Maschineninspektionsbezirke unter Bildung von drei neuen Inspektionen geboten ist;

7 Stellen für Vorstände von neuen Werkstätteninspektionen in Breslau Fr., Kottbus, Karthaus, Leinhausen, Neumünster, Opladen und Potsdam, wo es erforderlich wird, bei der Ausdehnnng der Werkstattsanlagen und der Zunahme der Geschäfte einen weiteren Inspektionsvorstand zu bestellen;

1 Stelle für den Vorstand einer neuen Verkehrsinspektion in Gummersbach, da infolge der starken Zunahme des Verkehrs bei gleichzeitiger Erweiterung des Bahngebietes die vorhandenen Verkehrsinspektionen im Direktionsbezirk Elberfeld zur Beaufsichtigung des Verkehrsdienstes nicht mehr ausreichen.

Dagegen kommen in Abgang:

2 Stellen, und zwar die Stelle des Vorstandes des Zentralwagenamts und die Stelle eines Telegraheninspektors, die nach der Erläuterung zu laufender No. 2 in Mitgliedstellen umgewandelt werden.

Zu lfd. No. 4. Für neue Bauabteilungen infolge gesteigerter Bautätigkeit sowie wegen allgemeiner Zunahme der Geschäfte kommen 38 Stellen in Zugang.

Unter den für Bauinspektoren vorgesehenen Stellen befinden sich ebenso wie im Etat für das Etatsjahr 1906 5 Stellen für 5 aus dem Staatsdienste beurlaubte Beamte. Diese Stellen fallen bei Rückkehr der Beamten in den Staatsdienst weg, sobald die letzteren in eine der dauernd vorgesehenen Bauinspektorstellen einrücken können. 2 Stellen für Eisenbahn-Bauinspektoren des Hochbaufaches sind bei eintretender Erledigung vom Etat der Eisenbahnverwaltung auf den Etat der Bauverwaltung zu übertragen.

Zu lfd. No. 5. Nach Mafsgabe des dauernd erforderlichen Bedarfes an mittlerem technischen Personal bei den Eisenbahndirektionen und Inspektionen und den abgezweigten gröfseren Nebenwerkstätten sind 216 Stellen für technische Eisenbahnsekretäre mehr vorzusehen. Von den insgesamt für technische Eisenbahnsekretäre vorgesehenen Stellen ist 1 für einen badischen Beamten bestimmt. Von den 1341 technischen Eisenbahnsekretären sollen 260 — gegen 248 im Vorjahre — den Vorständen der Betriebsinspektionen als bautechnische Betriebsingenieure und 188 — gegen 176 im Vorjahre — den Vorständen der Maschinen- und Werkstätteninspektionen als maschinentechnische Betriebsingenieure beigegeben werden, während 21 den Stellwerksdezernenten bei den Eisenbahndirektionen als technische Betriebskontrolleure zugeteilt werden sollen, um diese Dezernenten in der Ueberwachung der der Sicherung des Zugbetriebes dienenden elektrischen und mechanischen Einrichtungen zu unterstützen.

Eine Anzahl grofser Betriebs- und Wagenwerkmeistereien soll, entsprechend dem bedeutenden Umfange der Geschäfte, Werkstättenvorstehern unterstellt werden. Aus diesem Anlafs kommen 20 Stellen in Zugang. Von den insgesamt für Werkstättenvorsteher vorgesehenen Stellen ist 1 für einen badischen Beamten bestimmt.

II. Nachweisung der Betriebslängen der vom Staate verwalteten Eisenbahnen.

1. Laufende No.	2. Bezirk der Eisenbahndirektion.	3. Vollspurige Eisenbahnen: Nach dem Etat für 1907 am Ende des Jahres km	4. Vollspurige Eisenbahnen: Nach dem Etat für 1907 im mittleren Jahresdurchschnitt km	5. Der mittlere Jahresdurchschnitt nach dem Etat für 1906 betrug km	6. Mithin 1907 mehr km
1.	Altona	1 903,10			
2.	Berlin	587,26			
3.	Breslau	2 094,51			
4.	Bromberg	1 834,68			
5.	Cassel	1 725,20			
6.	Cöln	1 511,44			
7.	Danzig	2 370,21			
8.	Elberfeld	1 286,93			
9.	Erfurt	1 760,06			
10.	Essen a. Ruhr	1 083,95			
11.	Frankfurt a. Main	1 833,23	35 624,28	35 022,69	601,59
12.	Halle a. Saale	2 034,95			
13.	Hannover	1 999,95			
14.	Kattowitz	1 388,47			
15.	Königsberg i. Pr.	2 578,70			
16.	Magdeburg	1 741,93			
17.	Mainz	1 093,14			
18.	Münster i. W.	1 492,46			
19.	Posen	2 325,64			
20.	St. Johann-Saarbrücken	1 134,87			
21.	Stettin	2 087,89			
	Zusammen	35 869,05			
	Davon besitzt:				
	Preufsen	34 581,93			
	Hessen	1 249,12			
	Baden	38,68			
	Aufserdem steht unter oldenburgischer Verwaltung die Preufsen gehörige Wilhelmshaven - Oldenburger Eisenbahn	52,32	52,32	52,32	-

In den in den Spalten 3 und 4 angegebenen Betriebslängen befinden sich Nebenbahnen: am Jahres-

Digitized by Google

schlusse 14 285,60 km oder im mittleren Jahresdurchschnitte 14 072,30 km, das sind für 1907 mehr 475,60 km.

Aufser den vorstehend genannten Bahnstrecken sind noch vorhanden im Direktionsbezirk Frankfurt 75,60 km und im Direktionsbezirk Kattowitz 165,30 km schmalspurige Eisenbahnen sowie insgesamt 211,75 km Anschlufsbahnen für nicht öffentlichen Verkehr.

III. Einnahmen und Ausgaben; Abschlufs.

1. Ordentliche Einnahmen.

	Betrag für das Etatsjahr 1907 M.	Mehr, weniger gegen den vorjährigen Etat M.
Vom Staate verwaltete Eisenbahnen	1 937 633 000	+ 204822000
Anteil Badens an den Betriebsausgaben für die auf Badischem Gebiete belegenen Strecken der Main-Neckar Eisenbahn	2 362 000	+ 400000
Wilhelmshaven-Oldenburger Eisenbahn	1 005 000	— 43628
Privat-Eisenbahnen, bei welchen der Staat beteiligt ist	51 354	+ 5779
Sonstige Einnahmen	520 000	—
Summe d. ordentl. Einnahmen	1 941 571 354	+ 205184151

2. Aufserordentliche Einnahmen.

Beiträge Dritter zu einmaligen und aufserordentlichen Ausgaben	3 929 200	— 551 800
Summe der Einnahmen	1 945 500 554	+ 204632351

3. Dauernde Ausgaben.

Vom Staate verwaltete Eisenbahnen	1 197 750 000	+ 148773700
Anteil Hessens an den Ergebnissen der gemeinschaftlichen Verwaltung des preufsischen und hessischen Eisenbahnbesitzes	15 781 000	+ 1188000
Anteil Badens an den Betriebseinnahmen für die auf Badischem Gebiete belegenen Strecken der Main-Neckar Eisenbahn	3 480 000	+ 408000
Wilhelmshaven-Oldenburger Eisenbahn	204 300	52500
Zinsen und Tilgungsbeträge	3 153 000	—
Seite	1 220 368 300	+ 150369700
Uebertrag	1 220 368 300	+ 150369700
Ministerialabteilungen für das Eisenbahnwesen	2 165 331	+ 96001
Dispositionsbesoldungen, Wartegelder und Unterstützungen	435 000	— 65 000
Summe d dauernden Ausgab.	1 222 968 631	+ 150348201

4. Einmalige und aufserordentliche Ausgaben.

In den Direktionsbezirken	111 127 800	
Zentralfonds	74 900 000	
Summe der einmaligen aufserordentlichen Ausgaben	186 027 800	+ 39849600

5. Abschlufs.

Ordinarium.		
Die ordentlichen Einnahmen betragen	1 941 571 354	+ 205184151
Die dauernden Ausgaben betragen	1 222 968 631	+ 150348201
Mithin Ueberschufs im Ordinarium	718 602 723	+ 54835950
Extraordinarium.		
Die aufserordentlichen Einnahmen betragen	3 929 200	551800
Die einmaligen und aufserordentlichen Ausgaben betragen	186 027 800	+ 39849600
Mithin Zuschufs im Extraordinarium	182 098 600	+ 40401400
Bleibt Ueberschufs	536 504 123	+ 14434550

6. Verwendung der Jahresüberschüsse.

Auf den angegebenen Ueberschufs im Ordinarium von	718 602 000 M.
sind auf Grund des Gesetzes vom 27. März 1882 betreffend Verwendung der Jahresüberschüsse:	
zur Verzinsung der Eisenbahn-Kapitalschuld	92 294 000 „
in Rechnung zu stellen, so dafs zur Abschreibung von der Eisenbahn-Kapitalschuld verbleiben:	626 308 000 M.
Nach dem Etat für 1906 sind für diese Abschreibungen verblieben	565 165 000 „
Mithin für 1907 mehr	61 143 000 M.

(Forts. folgt.)

Der Fall „Kick“ und ein Versuch zur Neuordnung der Lehre von der Patentfähigkeit

von J. Lüders in Aachen

(Fortsetzung von Seite 36.)

2. Ein Versuch zur Neuordnung der Lehre von der Patentfähigkeit.*)

Im Nachstehenden soll versucht werden, die Grundzüge der heutigen Lehre von der Patentfähigkeit aus dem offen darliegenden Wortsinne und dem Zwecke des Patentgesetzes mit Hülfe einfacher und allgemein geteilter Anschauungen zu entwickeln. Es handelt sich also, wie schon oben (S. 34) bemerkt wurde, der Hauptsache nach nur darum, das Bekannte in eine andere Form zu bringen. Dieses ist möglich und vielleicht sogar notwendig geworden, nachdem Theorie und Praxis sich einigten, entsprechend den gemachten Erfahrungen und dem genauer erfafsten Wesen der Sache, die Worte des § 1 des Patentgesetzes: „welche gewerbliche Verwertung gestatten“ so aufzufassen, dafs „gewerbliche Verwertung“ nur etwa „handgreifliche Anwendung“ bedeuten soll.

*) Der vorliegende Aufsatz war schon Mitte v. J. in den Händen der Redaktion. Die später als Januar 1906 in den Annalen veröffentlichten Aufsätze Herrn Dr. Schanze's erforderten keine Aenderungen. Ich habe übrigens nur die von mir ausdrücklich zitierten Schriften eingesehen und bin daher leider nicht im Stande,

Digitized by Google

Es kommt ferner folgendes in Betracht: Das Patentgesetz definiert den Begriff der Erfindung nicht. Innerhalb gewisser, aber vom Gesetze gröfstenteils nur angedeuteter Schranken, haben daher unsere augenblicklichen rechtlichen und ökonomischen Anschauungen vom Wesen der Erfindung freies Spiel. Wird nun bei der Auslegung des Gesetzes gleich anfangs die patentfähige Erfindung definiert, so darf später nicht vergessen werden, dafs das aus der Definition abgeleitete nur das ist, was vorher in sie hineingelegt wurde. Natürlicher und einfacher dürfte es sein, ein solches Verhältnis nicht erst zu schaffen und lieber nur die aus dem Sprachgebrauche bezw. der allgemeinen Anschauung leicht zu entnehmende Definition der allgemeinen Erfindung zu geben, auf die dann die Darlegung der gesetzlichen und der aus dem Wesen der Sache abgeleiteten Erfordernisse der patentfähigen Erfindung folgt.

Endlich erscheint es zweckmäfsig, den dergestalt festgestellten allgemeinen Erfindungscharakter als Erfordernis der Erfindung von den speziellen Erfordernissen der patentfähigen Erfindung getrennt zu halten und dann diejenigen Seiten der Erfindung, die man jetzt kurz als Erfindungsgedanken bezeichnet, als wesentlichen Teil des Erfordernisses der Neuheit der Erfindung zu behandeln. Etwas den vorliegenden Erörterungen Eigentümliches ist dieser Weg nicht. Dafs Neuheit und Erfindungsgedanke ineinander übergehen, ist schon mehrfach ausgesprochen worden.

Auf alle Einzelheiten der Lehre von der Patentfähigkeit hier einzugehen, kann selbstverständlich nicht beabsichtigt sein, nur das Grundlegende und einzelne Streitpunkte sind näher zu besprechen. Anderes ist soweit zu erwähnen, wie es für Leser, denen das Patentgesetz fremd ist, wünschbar ist. Vieles kann ganz übergangen werden.

Die Eigenschaften der patentfähigen Erfindung sind zweierlei Art; sie kommen teils der Erfindung als solcher zu, teils entspringen sie aus ihrem Verhältnisse zur Aufsenwelt. Es kann also eine innere und eine äufsere Patentfähigkeit unterschieden werden, die hier gelegentlich kurz als „Patentierbarkeit“ und „Patentwürdigkeit“ bezeichnet werden mögen.

Die Erfordernisse der Patentfähigkeit gründen sich formell auf § 1 und § 2, sowie auf § 3 Absatz 2 des Patentgesetzes. Sie sollen hier in folgender Weise aufgestellt werden:

Die innere Patentfähigkeit hat sechs Erfordernisse:

Aus P. G.**) § 1:
- 1a. Allgemeiner Erfindungscharakter.
- 1b. Materialität.
- 2. Sittlichkeit und Gesetzlichkeit.
- 3. Gesetzliche Zulassung (Gesetzmäfsigkeit).
- 4. Genügender Wert.
- 5. Ausreichende Offenbarung.

Aus § 3 Absatz 2:
- 6. Rechtmäfsige Entstehung.

Die äufsere Patentfähigkeit hat nur ein Erfordernis:

Aus §§ 1 und 2:
- 7. Neuheit und zwar
  - a) offenkundige,
  - b) geistige.

Diesen sieben Erfordernissen der zu patentierenden Erfindung entsprechen ebensoviele Nichtigkeitsgründe des erteilten Patentes, zu denen auf Grund des § 10 No. 2 als ein mit besonderen Wirkungen ausgestatteter Spezialfall von No. 7 derjenige Mangel an Neuheit tritt, der auf das Vorhandensein eines Patentes sich gründet, welches denselben Gegenstand betrifft, wie das angegriffene Patent. Dieser spezielle Nichtigkeitsgrund werde als solcher mit 8. bezeichnet. Er setzt nach der Entscheidung des Reichsgerichtes nicht voraus, dafs das ältere Patent noch besteht (S. S. 168 Absatz 2).

Die übliche Theorie führt z. Z. die Erfordernisse der patentfähigen Erfindung nicht systematisch geordnet auf. Sie beschreibt zunächst das Wesen der Erfindung und verlangt vor allem, dafs ihr ein Erfindungsgedanke zu Grunde liege. Sie beschreibt dann die Erfordernisse der Neuheit und der gewerblichen Verwertbarkeit und gibt schliefslich die Fälle an, in denen das Gesetz keine Patentierung zuläfst (S. S. 25—46). Dagegen werden bei der Besprechung der Nichtigkeit eines Patentes die Klagegründe der in § 10 behandelten Nichtigkeitsklage aus prozessualen Gründen*) einzeln z. B. in folgender Weise (S. S. 292), aufgeführt:

a) Aus § 10 No. 1 (bezw. §§ 1 und 2):
- α) Mangel einer Erfindung (entspricht den hier aufgestellten Pos. 1a, 4, 5 und 7b),
- β) Mangel der gewerblichen Verwertbarkeit (entspricht 1b),
- γ) Vorliegen einer Ausnahme aus § 1 No. 1 (entspricht 2),
- δ) Vorliegen einer Ausnahme aus § 1 No. 2 (entspricht 3),
- ε) Mangel an Neuheit (entspricht 7a und 7b).

b) Aus § 10 No. 2 (entspricht 6).

c) Aus § 10 No. 3 (bezw. § 3 Absatz 2) (entspricht 8).

Gesetzlich vorgeschrieben ist übrigens die übliche Abgrenzung der Nichtigkeitsgründe nicht, denn § 10 gibt nur die Paragraphen des Gesetzes an, aus denen die Gründe abgeleitet werden sollen, aber nicht die einzelnen Gründe selbst, mit Ausnahme von 6. und 8.**) Dafs alle Nichtigkeitsklagen, mit Ausnahme der auf 6. und 8. gegründeten, fünf Jahre nach Erteilung des betreffenden Patentes nicht mehr angestellt werden dürfen (§ 28, Absatz 3), mufs schon hier erwähnt werden.

Es werde jetzt zur Besprechung der einzelnen hier aufgestellten Erfordernisse der Patentfähigkeit übergegangen.

1. Allgemeiner Erfindungscharakter und Materialität.

a) Allgemeiner Erfindungscharakter.

Das Patentgesetz sagt (§ 1): „Patente werden erteilt für neue Erfindungen, welche eine gewerbliche Verwertung gestatten“ und regelt somit die Entwicklung des nicht erklärten Begriffes der patentfähigen Erfindung nur im allgemeinen. Das Gesetz gibt aber nicht einmal die Definition der Erfindung an sich; und von dem Standpunkte der Zeit seiner Entstehung aus mit Recht, denn eine solche kann nur allgemein Gefühltes wiedergeben und würde für die weitere Handhabung des Gesetzes nichts geboten haben.

Die allgemeine Definition der Erfindung, in die, dem Sprachgebrauche folgend, auch auf geistigem Gebiete liegendes eingeschlossen ist, könnte so gegeben werden:

„Erfindung ist die allgemeine Lösung einer, ein menschliches Bedürfnis betreffenden einfachen Aufgabe“.

Die Erfindung soll eine allgemeine und nicht nur eine singuläre Lösung sein. Die gestellte Aufgabe mufs also wiederkehren können und nicht ihrem Wesen nach nur einmal auftreten. Es wird daher ein Causalzusammenhang zwischen Aufgabe und Lösung bestehen. Die Lösung wird also rationell sein. Ist somit die Lösung der Aufgabe dem Zufalle entrückt, sodafs sie sich ohne weiteres beliebig wiederholen läfst, so hat der Erfinder das Seinige getan. Dieses schliefst freilich erfahrungsgemäfs nicht aus, dafs die Anschauung, die der Erfinder von dem Wesen des Zusammenhanges zwischen Aufgabe und Lösung hegte, unrichtig ist. Die theoretische oder auch die empirische Deutung so mancher Vorgänge hat sich im Laufe der Zeiten geändert und ist noch weiterer Aenderungen fähig. Für die Gültigkeit der einmal erfolgten Patentierung ist dieser

von andern schon früher geäufsertes als entlehnt zu bezeichnen. Ich bitte noch, gelegentliche Abweichungen von den Ansichten des Buches Seligsohns nicht als polemische Kritik dieses dem Techniker und also auch mir so ungemein nützlichen Werkes aufzufassen.

**) Fortan wird P. G. vor den zitierten Stellen des Patentgesetzes fortbleiben.

*) Nach allgemeinen Rechtsgrundsätzen darf derjenige, welcher eine Nichtigkeitsklage aus einem Grunde vergeblich anstellte, aus demselben Grunde die Klage nicht wiederholen.

**) Auf die Gründe, wegen derer die Zurücknahme eines Patentes (§ 11) erfolgen kann, braucht hier nicht eingegangen zu werden.

Digitized by Google

Umstand bedeutungslos, da das Vorhandensein einer Erfindung vom intellektuellen Standpunkte der Zeit ihrer Entstehung aus beurteilt werden mufs und die unrichtige Ansicht vom Wesen der tatsächlich erreichten Lösung ihre Ausführung nicht hinderte. Die praktischen Folgen, die sich aus einer späteren richtigeren Ansicht ergeben, gehören freilich nicht ohne weiteres dem seiner Zeit im Irrtum befindlichen Erfinder.

Die „Aufgabe" mufs einfach, oder, wenn man lieber will, einheitlich sein. Ein Haus den Anforderungen der Hygiene entsprechend einzurichten ist keine einheitliche Erfindungsaufgabe. Ebensowenig ist die Aufgabe, eine Eisenbahn von A nach B zu bauen, einheitlich; sie ist vielmehr eine zufällige Häufung von Aufgaben, die einzeln vielleicht einheitlich sind. Sie ist auch nicht allgemeiner Beschaffenheit, denn die Orte A und B sind nur einmal vorhanden.

Ob eine Aufgabe verwickelt ist, kommt nicht in Betracht; auch nicht, ob sie sich in eine Anzahl organisch verknüpfter einfacherer Aufgaben auflösen läfst.

Entdeckungen sind als singuläre Lösungen keine Erfindungen, auch liegt ihrer Entstehung keine ein bestimmtes Ergebnis verlangende Aufgabe zugrunde, was aber nicht hindert, dafs der Weg, den die Entdeckung auffand, zugleich der Weg einer Erfindung ist. Der Entdecker hat das Entdeckte nicht gewollt; es war schon vorhanden — jedenfalls entstand es ohne seine darauf gerichtete Absicht — er hat aufgefunden, nicht erfunden. Dem Erfinder, der bisher nicht Vorhandenes plante und hervorbrachte, schreibt daher die Theorie eine schöpferische Tätigkeit zu. Aber der Erfinder bringt das Erfundene auch nicht aus dem Nichts hervor. Auf allen Seiten seiner erfinderischen Tätigkeit wird man Spuren des schon Vorhandenen finden, die so stark werden können, dafs die Grenze zwischen der Erfindung und der zweckmäfsigen Mafsregel, die ein bekanntes Ziel mit bekannten Mitteln bestmöglichst zu erreichen strebt, sich verwischt. Dann pflegt man nach einem „Erfindungsgedanken" zu suchen, dessen Vorhandensein die Annahme einer Erfindung rechtfertige, d. h. nach irgend einem Grunde, um die zunächst als bekannt erscheinende Lösung als etwas neues ansehen zu dürfen. Die Untersuchung des Wesens der Neuheit einer Erfindung gehört aber nicht hierher, wo es sich um die Eigenschaften der Erfindung an sich handelt und nicht um ihr Verhältnis zu anderen Erfindungen und zum Bekannten überhaupt.

Endlich mufs ein menschliches Bedürfnis der Erfindungsaufgabe zugrunde liegen, was die aufklärende Behandlung bezw. Lösung rein wissenschaftlicher und geistiger Probleme aus dem Bereiche der Erfindung ausschliefst. Solche Untersuchungen fördern überdies nur an sich vorhandene Tatsachen oder bestehende tatsächliche Verhältnisse hervor, schaffen aber nichts Neues, vorher nicht Dagewesenes. Der Dichter schafft allerdings, d. h. erfindet Tatsachen, der Historiker aber findet sie auf. Auch der Mathematiker, der ein schwieriges Problem bearbeitet, findet die Lösung nur auf.

Ob die Aufgabe, die der Erfinder löst, bezw. das sie erzeugende Bedürfnis klein oder grofs ist, ob sie vorhanden war, oder erst vom Erfinder gestellt wurde, und ob die Lösung leicht oder schwierig war, ist für den Begriff der Erfindung gleichgültig. Auch die Gröfse des Kreises, in dem die Aufgabe sich bildete, ist ohne Belang. Die Erfindung an sich ist als etwas rein Subjektives aufzufassen, worauf schon der Sprachgebrauch hinweist, wenn er von Erfindungen, die schon gemacht waren, und von ähnlichem spricht. Endlich ist ohne Belang, ob die Erfindung geistiger oder materieller Art ist. Niemals spricht man von der Entdeckung eines Systemes der Stenographie, sondern nur von seiner Erfindung.

b) Materialität.

Aus dem Bereiche der allgemeinen Erfindung hat das Gesetz die patentfähige Erfindung durch die Erfordernisse „neu" und „welche eine gewerbliche Verwertung gestatten" abgegrenzt. Das Erfordernis der Neuheit, welches nicht besagt, was patentiert werden soll, sondern, wann patentiert werden soll, hat mit dem jetzt zu behandelnden inneren Wesen der Erfindung nichts zu tun, es betrifft den zufälligen Kreis, in dem sich die Erfindung bildete. Patentiert soll nun nur das worden, was eine gewerbliche Verwertung gestattet. Das Wort „gestattet" bedarf keiner Erläuterung. Die Worte „gewerbliche Verwertung" werden von Theorie und Praxis jetzt so aufgefafst, dafs „gewerblich" nicht „gewerbsmäfsig", sondern „im Gewerbe" und „Verwertung" einfach „Anwendung" bedeutet. Die ältere, und zweifellos mit den Absichten des Gesetzgebers übereinstimmende Auffassung, legte dagegen „Verwertung" als „gewinnbringende Anwendung" aus und verlangte, dafs sowohl der Erfinder, als auch die Allgemeinheit aus ihr rechnungsmäfsigen Gewinn ziehen müsse.

Man erreicht Uebereinstimmung mit den heutigen Anschauungen und die erforderliche Abgrenzung der patentierbaren Erfindung, wenn als Inhalt der gewerblichen Verwertung „Hantierung der Materie" angenommen wird, d. h., Veränderung ihrer äufseren und unter gewissen Beschränkungen auch ihrer inneren (chemischen) Gestaltung oder ihrer Lage im Raum. Alles, was zu seinem Inserscheinentreten wesentlich Hantierung der Materie*) erfordert, sei es nun ein Gegenstand oder ein Verfahren, kann Inhalt der patentierbaren Erfindung sein. Alle auf geistigem Gebiete liegenden Erfindungen, z. B. Stenographie, doppelte Buchführung u. dgl., ferner geschäftliche Mafsnahmen, denen übrigens auch keine Erfindungsaufgabe zugrunde liegt, sind nunmehr ausgeschlossen. Dafs dergleichen Dinge gelegentlich gewisse Bewegungen der Materie verlangen, ist unwesentlich.**)

Es dürfte nicht zutreffend sein, wenn die Theorie (S. S. 30 unten) gewissen Verfahren zuschreibt „in einem unkörperlichen Resultate" auszulaufen. Ein Trocknungsverfahren ist ein Verfahren zur Trennung eines Stoffes und der von ihm aufgenommenen Flüssigkeit, also zur Ortsveränderung der Materie, was am besten erhellt, wenn die zu entfernende Flüssigkeit, wie Benzin, nicht wertlos ist. Im übrigen ist ein getrockneter Zeugstoff ebenso gut ein Fabrikat, wie ein bedruckter. Auch bei anderen Verfahren zur Ortsveränderung ist mitunter das Erzeugnis des Verfahrens nicht sofort erkennbar. Bei einem bergmännischen Abbauverfahren z. B. ist die geförderte Steinkohle das Erzeugnis des Verfahrens, dessen Verwertbarkeit und damit der Wert des Verfahrens von vornherein feststeht. Die bei dem Verfahren benutzten Vorrichtungen sind Arbeitsmittel und nicht etwa Erzeugnisse. Ein Verfahren, um Margarine- und Naturbutter zu unterscheiden läuft in gewissen materiellen Veränderungen der untersuchten Probe aus. Dafs diese Veränderungen nicht Selbstzweck, sondern nur Mittel zum letzteren Zwecke sind, ist unwesentlich. Ein Verfahren, um Leinen zu weben, läuft schliefslich auch in einem immateriellen Zwecke aus: Menschen warm zu halten und dem herrschenden Anstandsgefühle genüge zu tun, aber die Materialbewegung ist bei dem Probeverfahren doch schliefslich nicht wesentlicher, als die bei der Stenographie u. dergl. notwendige. Dasselbe gilt von den Prüfungsverfahren, die den Zustand eines in chemischen Reaktionen befindlichen Körpers erkennen lassen. Um in solchen Fällen Patentierbarkeit anerkennen zu können, mufs man die Erkennung des Zustandes der Materie als der Handhabung der Materie aequivalent anerkennen. Die Wichtigkeit der Erkennung bedingt aber nicht die Materialität. Man kann übrigens auch die erwähnten Zwecke der Leinwand für materiell erklären.

Das übliche Verfahren, den Ausschlufs der immateriellen Erfindungen aus dem vorausgeschickten,

*) Auf die Heranziehung der sogenannten Naturkräfte verzichtet man besser bei der Erörterung des Wesens der Erfindung. Mit der wahrscheinlichen Tragerin der Kraffe, der Materie, kommt man ebensoweit und auf einfachere Weise.

**) Hier mag auch eine Meinung (S. S. 97 unten) besprochen werden, dafs die Dynamomaschinen kein körperliches Produkt erzeugen. Buchstäblich genommen ist dieses wiederum richtig; wie aber im Backofen Mehltrog in Brod umgewandelt wird, so setzt die Dynamomaschine eine Form der Energie, äufsere Arbeit in eine andere, strömende Elektrizität, um, und bringt ebensogut ein bestimmtes Produkt hervor, wie der Backofen.

Digitized by

den späteren Bedürfnissen entsprechend aufgestellten Begriffe der patentfähigen Erfindung abzuleiten, war kaum zu umgehen, solange gewerbliche Verwertbarkeit als gewerbliche Rentabilität aufgefafst wurde. Sobald dieses nicht mehr geschieht, ist es möglich und richtig, auf eine willkürliche Definition der patentfähigen Erfindung zu verzichten und die hauptsächliche Einschränkung des genügend feststehenden allgemeinen Erfindungsbegriffes aus dem gesetzlichen Erfordernisse der Anwendbarkeit im Gewerbe herzuleiten. Ihre Erörterung mufs dann aber, wie hier geschieht, an den Anfang der Lehre von der Patentfähigkeit gestellt werden und nicht an ihr Ende.

Was im einzelnen Falle als gewerbliche Verwertung anzusehen ist, sagt das Gesetz nicht, und es ist daher Aufgabe der Theorie, aus dem, was herkömmlicher Weise als Gewerbe bezeichnet wird, die patentbildenden Gewerbe auszuscheiden. Zu diesen werden bekanntlich jetzt fast allgemein die auf dem Gebiete der Urproduktion tätigen, Ackerbau, Bergbau usw. gezählt, was bei der heutigen Deutung von Verwertung übrigens nicht mehr kontrovers sein kann. Am menschlichen Körper, den Anästhäsie zur willenlosen Materie umwandelt, vollzogene Operationen werden nicht für patentfähig gehalten, wohl aber die am vile corpus des Tieres stattfindenden. Hier entschied nicht die Logik, sondern das sittliche Gefühl. Einer Trainierungsmethode für Wettruderer gegenüber versagt allerdings dieses Moment, dem man sportliches Empfinden nicht gleichachten kann, dafür scheint es aber fraglich zu sein, ob man bei dem Trainieren des eigenen Körpers von einer Hantierung der — äufseren — Materie sprechen kann. Andererseits wäre die Trainierung eines Sklaven nicht anders zu beurteilen, als die eines Rennpferdes und man könnte schliefslich auch die Freiwilligkeit für unwesentlich ansehen.*)

Eine Terrainkur (S. S. 28) ist jedenfalls nicht patentfähig; wäre sie es, so würde sie doch jeder am eigenen Körper anwenden dürfen, was bei einer Geschäftszwecke verfolgenden Trainierung nicht der Fall wäre. (S. S. 89.)

Was die von Schanze neulich in den „Annalen“ (a. a. O. S. 14 links) behandelte Frage betrifft, ob das Bemalen von Stühlen zu Reklamezwecken patentfähig sei, so ist wohl kaum auf die damit verbundene Bewegung von Materie — Farbe — Gewicht zu legen. Auch beim Drucken einer Zeitungsreklame wird Materie — Buchdruckerschwärze — bewegt. So wenig aber wie die Wahl einer für Reklame geeigneten Stelle in dem Anzeigeteile einer Zeitung eine Erfindung ist, ist es die Wahl eines Stuhles als Träger der Reklame. Das Ergebnis der Erwägung, welche Flächen der Aufsenwelt sich zur Aufnahme einer Reklame eignen, ist nicht die Lösung einer Aufgabe, sondern nur eine zweckmäfsige Mafsregel. Ob eine besondere Gestaltung des zur Reklame benutzten Stuhles oder die Art der Ausführung der Reklame patentfähig wäre, ist Tatfrage.

Ob das Patentamt öfters vermeintliche Erfindungen wegen Mangels an allgemeinem Erfindungscharakter oder an Materialität zurückweisen mufs, dürfte kaum bekannt sein. Jedenfalls wird sehr selten Ungewifsheit über das Vorhandensein jener Erfordernisse eintreten, dafs dieses aber nicht unmöglich ist, zeigt das Beispiel des Reklamestuhles.

Die schon gerichtlich entschiedene und mit Recht bejahte Frage (S. S. 34), ob die Befriedigung der menschlichen Schaulust als die eines patentbildenden Bedürfnisses anzuerkennen sei, würde besser nicht hier, sondern erst bei 4. „genügender Wert“ gestellt werden.

2. Gesetzlichkeit und Sittlichkeit.

In ausdrücklicher Bestätigung des Selbstverständlichen schliefst § 1 No. 1 des Patentgesetzes von der Patentierung aus:

„Erfindungen, deren Verwertung den Gesetzen oder den guten Sitten zuwiderlaufen würde.“

3. Gesetzmäfsigkeit.

Aus Zweckmäfsigkeitsrücksichten sind ferner nach § 2 No. 2 von der Patentierung ausgeschlossen:

„Erfindungen von Nahrungsmitteln und Arzneimitteln, sowie von Stoffen, welche auf chemischem Wege hergestellt werden, soweit die Erfindungen nicht ein bestimmtes Verfahren zur Herstellung der Gegenstände betreffen.“

Auch hierzu ist nichts zu bemerken, ausgenommen, dafs die Erörterungen der Theorie, wann ein Verfahren, und zwar vor allem ein chemisches, eine Erfindung sei, gröfstenteils in die Lehre von der Neuheit zu versetzen sind (vgl. unten). Ein anderer Teil wäre bei dem Erfordernisse der ausreichenden Offenbarung zu geben.

4. Genügender Wert.

Die heutige Theorie (S. S. 39 unten) sagt: „In dem Begriffe der Verwertung liegt nicht enthalten, dafs die Erfindung von einem gewissen Werte sein mufs, denn dieses Erfordernis liegt schon ohne weiteres in dem Begriffe der Erfindung.“ Und vorher (S. S. 31 unten): „Die Schöpfung mufs gegenüber dem bisherigen Zustande einen wesentlichen Fortschritt darstellen.“ Es ist hierzu zu bemerken, dafs der allgemeine Erfindungsbegriff die Berücksichtigung der Gröfse des Wertes nicht einschliefst, wenn auch dem, was ein menschliches Bedürfnis befriedigt, stets ein gewisser Wert innewohnen wird; anders der Begriff der patentfähigen Erfindung, um die es sich in der zuerst zitierten Stelle handelt. Aus dem Wesen des Patentes, als einer staatlichen Einrichtung folgt nun, dafs die zu patentierende Erfindung einen gewissen Wert haben mufs. Dieser der Allgemeinheit zu gute kommende Wert bildet die Gegenleistung für den der Erfindung gewährten Schutz. Das Verlangen, dafs die Erfindung einen „erheblichen Fortschritt“ darstelle, geht indessen zu weit, es ist eine Reminiszenz an die frühere Auffassung des Erfordernisses der gewerblichen Verwertbarkeit. Nach der andern Seite hin geht Schanze zu weit, insofern er die richtige Deutung der Verwertbarkeit als Materialität nicht durch den entschiedenen Hinweis darauf ergänzt, dafs das an und für sich bestehende Erfordernis des Wertes durch jene Deutung nicht berührt wird, hingegen eine im Jahre 1900 abgegebene Erklärung des damaligen Präsidenten des Patentamtes anführt (Annalen Band 58, S. 17, rechts Mitte), welcher aufserte: „Dafs der Fall sehr selten vorgekommen sein wird, dafs wegen des alleinigen Fehlens der gewerblichen Verwertung eine Anmeldung zurückgewiesen ist“,*) und diesen Worten die gemifsbilligte bisherige Praxis der Gerichte gegenüberstellt, die der falsch ausgelegten gewerblichen Verwertung eine viel zu grofse Bedeutung beilegten. Für die Festsetzung des Wertes einer Erfindung sind nun weder die Interessen ihres Benutzers, noch die ihres Urhebers mafsgebend, sondern nur der Umstand, dafs sie einen Zuwachs des Vermögens der patenterteilenden Allgemeinheit bewirken mufs. Handelt es sich z. B. um die neue Lösung einer bekannten Aufgabe, so ist nicht erforderlich, dafs sie technisch vollkommener ist, als die bisherige; es ist auch nicht nötig, dafs sie bei gleicher technischer Wirkung das betreffende Bedürfnis rascher oder reichlicher oder billiger befriedigt. Sie kann dem Vorhandenen gegenüber minderwertig sein und dennoch wird man sie vielleicht als Vermögenszuwachs ansehen können. Das bekannte Schulbeispiel, die Entdeckung eines neuen Bindemittels für Akkumulatormassen von gleicher Brauchbarkeit mit den bekannten, ist von Kohler s. Z. sehr richtig als eine patentierbare Erfindung angesehen worden, woran ein geschäftskundiger Techniker gewifs niemals Anstofs genommen haben wird. So

*) Die theoretische Maschinenlehre befafst sich so gut mit den tierischen Kräften, einschliefslich der menschlichen, wie mit den Kräften der unbelebten Natur. Der Mensch ist für sie, bezüglich seiner physischen Leistung, auch nur eine kohlenstoffverwertende Maschine.

*) Diese Aeufserung ist übrigens durch die auf sie folgenden Worte (S. S. 258 unten) zu ergänzen. „Wenn Einsprüche gegen Anmeldungen nicht erfolgen, ist es in der Regel nicht notwendig, dafs der technische Effekt bewiesen, oder auch nur wahrscheinlich gemacht wird; es genügt in der Regel die Ueberzeugung, dafs er nicht ausgeschlossen ist.“

d by Google

einfach nun die theoretische Seite der Wertfrage ist, so schwierig kann ihre praktische sein und deshalb ist die neuere Praxis des Patentamtes, den Wert, d. h. die Brauchbarkeit einer Erfindung, als vorhanden anzunehmen, wenn das Gegenteil nicht offenkundig ist, richtig. Eine Unterschätzung des Erfordernisses des Wertes dürfte darin aber nicht enthalten sein. Andererseits sollte aber eine Einschätzung des Wertes da, wo sie möglich ist, wie bei der Kick'schen Erfindung, auch vorgenommen werden.

Während die Prüfung des Wertes im Erteilungsverfahren notwendigerweise mehr oder weniger formal ist, verlangt das Beschwerdeverfahren wegen erfolgter oder versagter vorläufiger Erteilung eines Patentes schon eingehendere Prüfung (S. S. 276, Absatz 4).

Schliefslich erfordert die gegen ein bestehendes Patent wegen Wertlosigkeit erhobene Nichtigkeitsklage die dann meistens mögliche genaue Feststellung des Wertes, der über die Gültigkeit des Patentes entscheidet.

Zuletzt ist noch die Frage zu erörtern, wie der Wert einer Erfindung zu bestimmen ist, welche nicht eine wesentlich neue Lösung gibt, sondern nur eine vorhandene Lösung verbessert; ob nämlich dann der totale Wert der verbesserten Lösung oder nur ihr Mehrwert dem Bekannten gegenüber in Betracht kommt. So fremdartig es auch zunächst erscheinen mag, so ist doch dahin zu entscheiden, dafs der totale Wert mafsgebend ist, denn da es sich hier um die inneren Erfordernisse der patentierbaren Erfindung handelt, so ist ein Vergleich mit dem Bestehenden ausgeschlossen. Die Untersuchung des Mehrwertes tritt aber von selbst ein bei der Prüfung der Neuheit, die grofsenteils nichts anderes ist, als ein Wertvergleich. Unter Umständen kann dann der gröfsere Wert des neu Auftretenden den Grund bilden, auf den hin es als wirklich neu, als eine patentwürdige Erfindung anerkannt wird. Freilich ist auch die vorgängige Feststellung des Mehrwertes meistens nicht leicht. Für die Nichtigkeitsklage endlich ist es praktisch gleichgültig, ob in ihr der Wert der angeblichen Verbesserung oder der Wert des damit versehenen Gegenstandes bestritten wird. Das Kriterium der Wertlosigkeit, die Nichtanwendung der Abänderung, besteht in beiden Fällen.

Die heutige Theorie führt (oben S. 55) den Mangel gewerblicher Verwertbarkeit noch immer als eigenen Nichtigkeitsgrund auf, während sie das Erfordernis eines gewissen Wertes als im Begriffe der Erfindung liegend (S. S. 39, No. 15) in den Nichtigkeitsgrund „Mangel einer Erfindung" einschliefst. Beschreibt sie nun die gewerbliche Verwertbarkeit als die Eignung zur „Gewinnung, Bearbeitung oder Verarbeitung von Rohstoffen einschliefslich der Halbfabrikate u. dgl." (S. S. 40, No. 16), so stellt sie damit nur das Erfordernis der Materialität auf, welches aber in der Form „Benutzung der Naturkräfte" schon ein Requisit ihres Erfindungsbegriffes ist und deshalb nicht noch einen eigenen Nichtigkeitsgrund bilden sollte. Es würden also in dem Bereiche streitiger gewerblicher Verwertung eigentlich nur die Fälle liegen, welche aus der kontroversen Deutung der Bezeichnung „Gewerbe" entstehen können. (Vgl. oben S. 57.)

Was die Sache selbst betrifft, so sind Mangel einer Erfindung, d. h. des allgemeinen Erfindungscharakters, und Mangel an Wert zwei wesentlich verschiedene Dinge (vgl. oben S. 57), die nicht einem und demselben Nichtigkeitsgrunde angehören sollten, wie jetzt der Fall ist. Jenes ist aprioristisch zu beurteilen, dieses empirisch. Die Klage wegen Mangels des allgemeinen Erfindungscharakters kann daher angestellt werden, ehe die Dinte der betreffenden Patenturkunde trocken ist. Wer aber sofort wegen mangelndes Wertes klagen würde, riskiert einfach deshalb abgewiesen zu werden, weil die Erfindung noch keine Zeit hatte, sich zu bewähren. Klagte er aber vergeblich wegen Mangels einer Erfindung, d. h. des allgemeinen Erfindungscharakters, so kann er heute nicht mehr klagen, wenn sich herausstellte, dafs die Erfindung keinen Wert hat! Allerdings wird es sehr selten vorkommen, dafs ein Patent wegen des fehlenden allgemeinen Erfindungscharakters angegriffen wird, aber dieser Umstand ändert die logische Sachlage nicht.

(Forts. folgt.)

Verschiedenes.

Fortbildung von Ingenieuren. Die Fortschritte auf allen Gebieten der Technik sind so gewaltig und so mannigfaltig, dafs es den meisten Ingenieuren nicht möglich ist, sie stetig zu verfolgen und sich ihre Ergebnisse zu eigen zu machen. Auch ist es nicht angängig, in dieser Beziehung auf ein eifriges Studium der Literatur zu verweisen; denn weder steht die Literatur den meisten in genügendem Mafse zur Verfügung, noch vermag die Druckschrift das gesprochene Wort und noch weniger die durch das Experiment gewonnene Anschauung zu ersetzen. Diese Verhältnisse haben dazu geführt, dafs dem Verein deutscher Ingenieure von mehreren Seiten, aus den Kreisen der praktischen Industrie und der Lehrerschaft technischer Fachschulen, der Wunsch ausgesprochen worden ist, dahin zu wirken, dafs unsere technischen Hochschulen den deutschen Ingenieuren Gelegenheit bieten möchten, von Zeit zu Zeit ihre Kenntnisse zu ergänzen. Dieser Anregung hat der Vorstand des genannten Vereins entsprochen und an die deutschen technischen Hochschulen entsprechende Anfragen gerichtet, indem er durch Laboratoriumsvorführungen unterstützte Vorträge einzurichten empfiehlt. Für andere Berufe bestehen bereits solche Veranstaltungen in grofser Zahl, z. B. die Ferienkurse der Oberlehrer, Geistlichen und Aerzte, die an vielen Universitäten und ihren Kliniken schon zur regelmäfsigen Einrichtung geworden sind, die von der preufsischen Unterrichtsverwaltung veranstalteten Uebungskurse, bei denen die Sammlungen und Einrichtungen der Urania in Berlin zur Ausbildung der Laboratoriums-Fertigkeit benutzt werden. Es mag an dieser Stelle auch auf die in Preufsen eingeführten eisenbahnfachwissenschaftlichen Vorlesungen verwiesen werden, welche im Winter-Halbjahre 1905/06 in Berlin, Breslau, Cöln, Halle a. S. und Elberfeld stattgefunden haben. Auch die hochinteressanten und zahlreich besuchten Vorträge des Herrn Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Slaby über Elektrotechnik, welche vor einer Reihe von Jahren auf Anregung des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten stattgefunden haben, dürften vielen der damaligen Teilnehmer eine schätzenswerte Bereicherung ihres Wissens geboten haben. Es wäre erfreulich, wenn die deutschen technischen Hochschulen diesen, für die Fortbildung deutscher Ingenieure aufserordentlich wesentlichen und dankenswerten Anträgen des Vorstandes in umfangreicher Weise Folge leisten würden, da dadurch auch vielen in der Praxis stehenden Ingenieuren Gelegenheit gegeben würde, die neueren Forschungen kennen zu lernen.

Das Tantal-Metall. Unter den Metallen, deren Existenz der Chemiker wohl schon seit langer Zeit kennt, die aber infolge ihrer Seltenheit, ihrer schwierigen Darstellung und ihrer geringen praktischen Verwertbarkeit dem Laien oft nicht einmal dem Namen nach bekannt sind, hat das Tantal durch die in neuerer Zeit bekannt gewordene, von der Firma Siemens & Halske erfundene und auf den Markt gebrachte Tantallampe die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf sich gezogen. Wenn man in der Literatur, selbst in Werken neueren Datums, über das Tantal nachforscht, so findet man zumeist die Angaben, dafs dasselbe ein graues, überaus sprödes Material ist und dafs die Tantalerze nur sehr selten vorkommen. Wie sehr solche Angaben auf Irrtümern beruhen können, wird durch die Tatsache erwiesen, dafs, nachdem die Tantallampe eine Nachfrage nach Tantalerzen geschaffen hat, diese Erze in fast allen Weltteilen in reichlichen, die Erwartungen weit übersteigenden Mengen gefunden worden

sind, sodafs sie leicht in fast beliebigen Quantitäten und zu verhältnismäfsig billigen Preisen beschafft werden können. Des weiteren haben die unermüdlichen Arbeiten der Firma Siemens & Halske dahin geführt, ein vollkommen chemisch reines Tantal herzustellen, das in seinen Eigenschaften von den darüber früher bestandenen Ansichten wesentlich abweicht. Nach einer kaum zweijährigen Entwicklung ist es bereits gelungen, die Reindarstellung des Tantalmetalles sowie seine Verarbeitung derart zu vervollkommnen, dafs heute mit Leichtigkeit pro Tag 30 000 m Tantaldraht von nur 0,05 mm Durchmesser hergestellt werden können. Welche Anzahl von Glühlampen sich hieraus anfertigen lafst, ergibt sich aus der Tatsache, dafs eine Lampe nur etwa $^2/_3$ m Tantaldraht enthält. Es ist anzunehmen, dafs sich das Tantalmetall infolge seines vollkommen indifferenten Verhaltens gegenüber Säuren und Alkalien auch für viele andere Zwecke vorzüglich eignen wird, namentlich auch deshalb, weil es möglich ist, durch geeignete Behandlung diesem Metall einen grofsen Härtegrad zu verleihen. Gegenwärtig wird an dem Studium der verschiedenen, aus den besonderen Eigenschaften des Tantals sich ergebenden Verwendungsmöglichkeiten eifrig gearbeitet, und es ist nicht ausgeschlossen, dafs in dieser Richtung vielleicht noch mancherlei Ueberraschungen bevorstehen. Vorläufig bildet die Glühlampenfabrikation das Hauptgebiet für die Verwendung des Tantals, und es können schon heute 8–10 000 Tantallampen pro Tag hergestellt werden. Diese Lampen, deren Alleinverkaufsrecht für Oesterreich die Oesterr. Siemens-Schuckert-Werke in Wien besitzen, weisen gegenüber den Kohlenfadenlampen aufser der Annehmlichkeit eines schönen weifsen Lichtes den Vorteil einer ungefähr 50 prozentigen Stromersparnis auf und können an Spannungen bis 120 Volt einzeln wie jede gewöhnliche Glühlampe, an Spannungen von 220 Volt zu zweien in Hintereinanderschaltung angeschlossen werden. Die durchschnittliche Lebensdauer der Tantallampen wird mit 800–1000 Stunden angegeben, sodafs der höhere Anschaffungspreis (gegenwärtig 3 K für eine normale Lampe) durch die erzielte Stromersparnis reichlich ersetzt wird. Bemerkenswert ist, dafs ein grofser Teil des von der Firma Siemens & Halske erzeugten Tantaldrahtes nach Amerika geht an jene Glühlampen-Gesellschaften, welche die Lizenz zur Erzeugung der Tantallampe erworben haben. (Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereins, No. 46, vom 16. November 1906.)

Gründung eines Komitees für technische und Verkehrs-Angelegenheiten der elektrischen Bahnen Oesterreichs. Die elektrischen Bahnen in Oesterreich hatten schon seit längerer Zeit den Wunsch nach einer zeitgemäfsen Organisation, um in verschiedenen, teils sehr wichtigen Fragen allgemeiner Natur ihre gemeinschaftlichen Interessen entsprechend beraten und an geeigneter Stelle vertreten zu können. Diesem in der letzten Zeit besonders lebhaft aufgetretenen Bedürfnisse hat der Verband der österreichischen Lokalbahnen, welcher derzeit unter der Leitung des Herrn Regierungsrates W. Hallama steht, dadurch Rechnung getragen, dafs er ein eigenes Komitee für die technischen und Verkehrs-Angelegenheiten elektrisch betriebener Bahnen schuf, zu dessen Obmann der Direktor der Wiener städtischen Strafsenbahnen, Ingenieur L. Spängler, gewählt wurde. Dieses Komitee richtet nicht nur an die Fachvereine und an die Verwaltungen elektrischer Bahnen aller Länder, sondern auch an die Fachpresse die Bitte um tätige kräftige Unterstützung, sofern es sich Auskünfte oder eine sonstige Mithilfe erbitten wird.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug die Erzeugung von Roheisen im November 1906 insgesamt 1 061 572 t gegen 1 073 874 t im Vormonat und gegen 988 000 t im Monat November 1905.

Die einzelnen Sorten weisen folgende Erzeugungsziffern auf, wobei in Klammern die Erzeugung im November 1905 angegeben ist: Giefsereiroheisen 171 008 (169 500) t, Bessemerroheisen 40 655 (35 139) t, Thomasroheisen 696 672 (636 323) t, Stahl und Spiegeleisen 85 138 (68 699), Puddelroheisen 68 099 (78 339) t.

Die Gesamtsumme der Roheisenerzeugung im November ist etwas geringer, der Tagesdurchschnitt aber höher als im Oktober.

Bekanntmachung.

Die diplomierten Ingenieure, sowie die Diplom-Ingenieure, welche ihre Diplomarbeit bis zum 30. September 1903 zur Prüfung eingereicht haben, werden aufgefordert, die Rückgabe derselben, soweit sie bis jetzt noch nicht erfolgt ist, baldigst zu beantragen. Die Diplomarbeiten, deren Rückgabe bis zum 1. April 1907 nicht beantragt ist, werden zu Lehrzwecken verwendet oder vernichtet werden.

Charlottenburg, den 29. Dezember 1906.

Der Rektor
der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin.
J.-N. stv. d. T. H. gez. **Grantz.**

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Geh. Marinebaurat und Schiffbaudirektor der Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor **Schwarz** und zum Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor der Marinebaurat für Schiffbau **Bock.**

Preufsen.

Ernannt: zum Eisenbahnbauinspektor der Reg.-Baumeister Wilhelm **Schäfer** in Breslau (Maschinenbaufach), zum Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor die Reg.-Baumeister Waldemar **Riese** in Berlin, Karl **Stanislaus** in Kreuznach, Kurt **Thiele** in Salzungen, Otto **Bühren** in Gersweiler, Wilhelm **Franken** in Oppeln und Fritz **Neubert** in Kassel (Eisenbahnbaufach);

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Alfred **Müller** aus Berlin, Wilhelm **Hartwig** aus Kassel, Friedrich **Streuber** aus Schwerin i. M. (Maschinenbaufach), Ferdinand **Strafser** aus Schönberg, Kreis Malmedy (Eisenbahnbaufach), Kurt **Lohse** aus Berlin, Hugo **Laubinger** aus Mühlhausen i. Th. (Wasser- und Strafsenbaufach), Felix **Schmidt** aus Bonn, Paul **Koehn** aus Trier, Friedrich **Hellwig** aus Berlin, Hermann **Tessendorff** aus Berlin, Max **Uchtenhagen** aus Magdeburg, Johannes **Reichert** aus Muskau, Kreis Rothenburg und Wilhelm **Penners** aus Aachen (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Reg.-Baumeister a. D. Karl **Plock** in Berlin und dem Privatbaumeister Friedrich **Koch** in Berlin;

dem Eisenbahndirektor **Schwertner** die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Kattowitz, dem Eisenbahnbauinspektor **Fretzdorff** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion in Leipzig, den Eisenbahnbau- und Betriebsinspektoren Hugo **Lehmann** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 4 in Magdeburg, **Schiefler** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Salzwedel, **Kühn** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Lyck, **Willigerod** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Lennep, **Lüke** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Köln und **Fulda** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Wittenberg

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Schloe** und **Linsenhoff** der Kgl. Eisenbahndirektion in Münster i. W. bezw. Stettin (Eisenbahnbaufach), **Laubinger** und **Mannedorff** der Kgl. Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam, **Lohse** der Kgl. Weichselstrombauverwaltung in Danzig, **Prietze** der Kgl. Weserstrombau-

Digitized by Google

verwaltung in Hannover (Wasser- und Strafsenbaufach), **Borchers** der Kgl. Regierung in Sigmaringen, **Gefsner** dem techn. Bureau der Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, **Güldenpfennig** der Kgl. Regierung in Köln, **Höhlmann** dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin, **Lendzian** der Kgl. Ministerial-, Militär- und Baukommission in Berlin, **Mackenthun** und **Ricken** der Kgl. Regierung in Magdeburg, **Philippi** der Kgl. Regierung in Hildesheim, **Rumpf** der Kgl. Regierung in Kassel, **Schubart** der Kgl. Regierung in Düsseldorf, Otto **Schultze** und **Zunke** der Kgl. Regierung in Merseburg, **Henrichs** der Kgl. Regierung in Kassel, Paul **Koehn** der Kgl. Regierung in Aachen, Otto **Lucht** der Kgl. Ministerial-, Militär- und Baukommission in Berlin, Felix **Schmidt** und **Tessendorff** dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin und Karl **Stoefsel**, bisher beurlaubt, der Kgl. Regierung in Breslau (Hochbaufach).

Versetzt: der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Kuhnke**, bisher in Münsterwalde, zur Kgl. Eisenbahndirektion in Danzig, die Wasserbauinspektoren Baurat **Jaenicke** von Kosel nach Neu-Ruppin (im Geschäftsbereich der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen), **Herbst** von Schleswig nach Kosel (im Geschäftsbereich der Oderstrombauverwaltung), Karl **Zimmermann** von Fürstenwalde a. Spree nach Berlin in das Techn. Bureau der Wasserbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten;

die Reg.-Baumeister **Braun** von Köpenick nach Liegnitz, **Jacoby** von Bromberg nach Bückeburg, **Kaesberg** von Pillau nach Labiau, **Loll** von Schulitz nach Bromberg, **Winkler** von Rheine nach Meppen (Wasser- und Strafsenbaufach), **Ast** von Stettin nach Rybnik, Felix **Maier** von Berlin nach Uelzen, **Rellensmann** von Magdeburg nach Düsseldorf, Adolf **Schmidt** von Berlin nach Kreuzburg O.-S., **Strutz** von Usch nach Goldap, **Vogt** von Berlin nach Breslau, **Pahde** in Altona in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion nach Hannover, **Plathner** von Bromberg nach Havelberg und Bruno **Schulze** von Hannover nach Stralsund (Hochbaufach).

Aus dem Staatseisenbahndienste ausgeschieden: der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Otto **Müller** in Strafsburg i. E. infolge Ernennung zum Militärbaumeister.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt: den Reg.-Baumeistern Otto **Krafft** in Hamm i. W. (Eisenbahnbaufach), Kornelius **Kutschke** in Stettin (Wasser- und Strafsenbaufach), Paul **Mebes** in Berlin, Kurt **Müller** in Friedenau und Richard **Sinning** in Elberfeld (Hochbaufach).

Bayern.

Ernannt: zum Bauamtsassessor bei dem Kgl. Landbauamt Weiden der Reg.-Baumeister Heinrich **Neu** in Ansbach.

Verliehen: der Titel und Rang eines Kgl. Regierungsrates dem Oberbauinspektor und Vorstand der Kgl. Eisenbahnbausektion Neustadt a. H. Viktor **Fries**.

Befördert: zum Oberregierungsrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten der Regierungsrat in diesem Staatsministerium Johann **Wicklein**, zum Regierungsrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten der Direktionsrat in diesem Ministerium Dr. Ernst **Heubach**, zum Regierungsrat bei der Eisenbahnbetriebsdirektion München der Direktionsrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten Hermann **Riegel**, zum Regierungsrat bei der Eisenbahnbetriebsdirektion in Regensburg der Direktionsrat Adolf **Stumpf** und zum Regierungsrat bei der Eisenbahnbetriebsdirektion München der Direktionsrat Heinrich **Liederer von Liedersron** in Bamberg.

Berufen: in ihrer bisherigen Diensteigenschaft zum Vorstand der Eisenbahnbetriebsdirektion Würzburg der Ministerialrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten Karl **Welcker** und zum Vorstand der Eisenbahnbetriebsdirektion Regensburg der mit dem Titel und Range eines Oberregierungsrates bekleidete Generaldirektionsrat Heinrich **Endres** in München.

Enthoben: seinem Ansuchen entsprechend von der Funktion eines Privatdozenten der Privatdozent an der chemischen Abt. der Kgl. Techn. Hochschule **München** Dr. Emil **Baur**, z. Z. Hilfsarbeiter am Kaiserl. Gesundheitsamt in Berlin.

Versetzt: seinem Ansuchen entsprechend an das Kgl. Landbauamt Regensburg der Bauamtsassessor Woldemar **Anding** in Weiden.

Die erbetene Entlassung aus dem Staatsdienste bewilligt: dem im zeitlichen Ruhestande befindlichen Reg- und Kreisbauassessor bei der Kgl. Regierung von Unterfranken und Aschaffenburg Friedrich **Mezger**, nun in München.

Seinem Ansuchen entsprechend in den dauernden Ruhestand versetzt: der Kgl. II. Kreiskulturingenieur Karl **Bauer** in Augsburg.

Sachsen.

Ernannt: bei der staatl. Strafsen- und Wasserbauverwaltung zum Reg.-Baumeister bei der Strafsen- und Wasserbauinspektion Dresden II der Reg.-Bauführer **Sorger**.

Die nachgesuchte Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Mitgliede der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Geh. Baurat **Klien**.

Württemberg.

Uebertragen: die Abteilungsingenieurstelle bei der Eisenbahnbauinspektion Ulm dem Reg.-Baumeister **Kauffmann**.

Baden.

Ernannt: zum Vorsitzenden Rat bei der Oberdirektion des Wasser- und Strafsenbaues der Geh. Oberbaurat Adolf **Drach** in Karlsruhe.

Uebertragen: die etatmäfsige Amtsstelle eines Zentralinspektors bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen dem Reg.-Baumeister Wilhelm **Messerschmidt** unter Verleihung des Titels Bahnbauinspektor.

Auf sein Ansuchen in den Ruhestand versetzt: der Bezirksingenieur Eduard **Muncke** in Wertheim unter Verleihung des Titels Wasser- und Strafsenbauinspektor.

Hessen.

Ernannt: zu weiteren Mitgliedern der Zentralstelle für die Landesstatistik der Ministerialrat im Minist. der Finanzen und Vorsitzende seiner Abt. für Bauwesen Geheime Rat Maximilian Freiherr **v. Biegeleben** und der aufserordentl. Professor an der Techn. Hochschule Dr. Franz **Berghoff-Ising** in Darmstadt;

zum Kreisbauinspektor des Kreises Bingen vom 1. April 1907 an der Kreisbauinspektor des Kreises Worms Baurat Richard **Limpert**.

Verliehen: der Charakter als Professor dem Architekten Paul **Meifsner** in Darmstadt.

Braunschweig.

Ernannt: zum Reg.- und Baurat und stimmführenden ordentl. Mitgliede der Herzogl. Baudirektion der Kreisbauinspektor Baurat **Spehr** in Blankenburg und zum Kreisbauinspektor und Vorstande der Herzogl. Hochbauinspektion Blankenburg der Herzogl. Reg.-Baumeister **Bierberg** in Braunschweig.

Auf seinen Antrag aus dem Staatsdienste verabschiedet: der Herzogl. Reg.-Baumeister **Brüdern** in Helmstedt.

Anhalt.

Ernannt: zum Vorsteher der Herzogl. Bauverwaltung in Dessau mit dem Titel Bauinspektor der Reg.-Baumeister Bruno **Brüdern** in Helmstedt.

Hamburg.

Ernannt: zum Baurat der Bauinspektor Ferdinand Theodor **Muhsfeldt** und zum Baumeister der Baudeputation der Dipl.-Ing. Johannes Thomas **Carstensen**.

Selbstverlag des Herausgebers. – Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Schweifsen und Löten. Elektrische Schweifsmaschinen für Massenfabrikation

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. Oktober 1904 vom Kgl. Regierungsbaumeister Peter, Berlin

(Mit 41 Abbildungen)

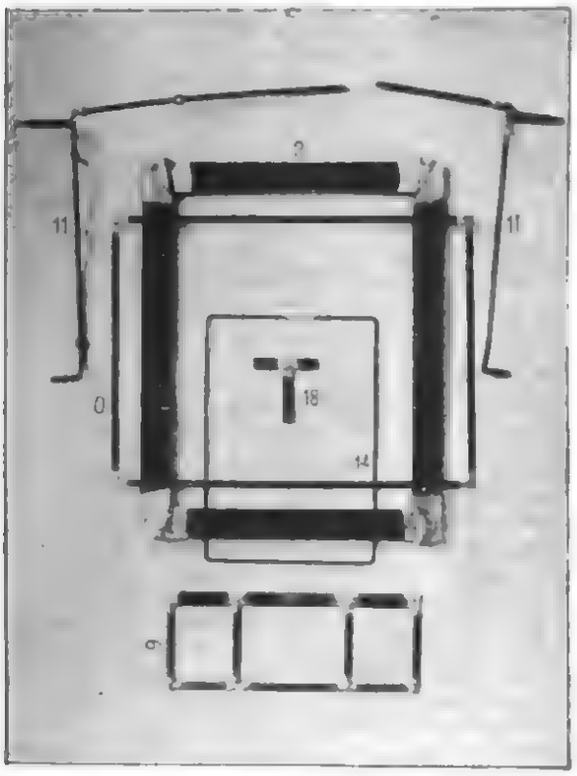
(Fortsetzung von Seite 49)

10. Wir beschäftigen uns nunmehr mit der **Thomson'schen Schweifsung,** welche zu den vollkommensten Schweifsverfahren gehört. Der Uebersicht wegen führe ich Ihnen zunächst einige nach diesem Verfahren hergestellte Schweifsproben vor: Abb. 17 bis 22.

Das Prinzip, auf welchem das Thomson'sche Verfahren beruht, ist einfach.

Das Verfahren besteht darin, dafs man durch die Enden zweier gegeneinander gepreifster Metalle, die man zusammenschweifsen will, so starke Ströme niedriger Spannung hindurchschickt, dafs sich infolge des an der

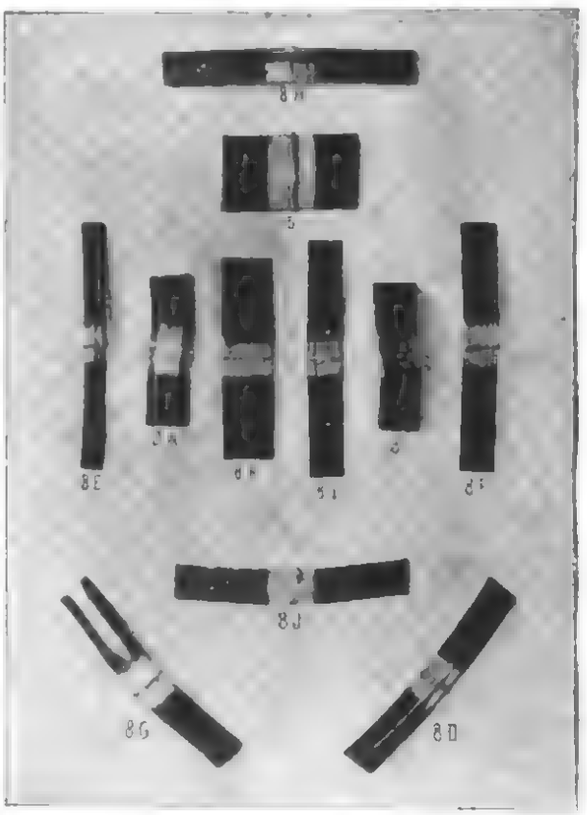
Abb. 17.



Runde und flache Stäbe, geradlinig und winklig auf elektrischem Wege verschweifst.

Berührstelle vorhandenen gröfseren Widerstandes dort nach kurzer Zeit Schweifsglut einstellt. ($i^2 . W . t . 0{,}24 = Q$ in Gr. Cal.) Sobald dies der Fall ist, wird die Stromzuführung unterbrochen und der infolge Erweichung des Materials verringerte Gegendruck der Teile wieder erhöht. Der Schweifsvorgang ist damit beendet. Die Schweifsstelle wird vollständig gleichmäfsig und ist im wesentlichen nicht von dem ungeschweifsten Material verschieden. Die Stofsflächen der Metalle sind nämlich ihrer Form nach derart vorgerichtet, dafs sie sich zuerst im Innern berühren. Infolgedessen mufs die Schweifsung stets ein günstiges Ergebnis liefern, da bei leicht kontrollierbarem, genau bemessenen Strome die Hitze im Material sich von innen nach aufsen entwickelt und die Schweifsung durch das Erscheinen der Weifsglut auf der Aufsenseite bedingt ist. Ein schädlicher Einfluls der Luft, eine Oxydation und Schlackenbildung ist daher ausgeschlossen. Aus dem angegebenen Grunde ist bei dem Thomson'schen Schweifsverfahren ein Verbrennen der Schweifsstellen unmöglich, was bei den anderen Verfahren — abgesehen etwa von dem mit veränderlichem Lichtbogen und unabhängiger Wärmequelle arbeitenden — immerhin vorkommen kann, weil bei ihnen die Hitzewirkung gewöhnlich von aufsen nach innen geht und der Augenblick, in dem innen die Schweifshitze erreicht ist, sich natürlich nur schätzungsweise feststellen läfst. Hierdurch wird die Erhitzung der Aufsenseite manchmal zu lange ausgedehnt und eine Verbrennung des Metalles herbeigeführt. Die richtige Schätzung der Schweifsglut wird bei den meisten anderen Schweifsverfahren weiter noch erschwert durch die Wärme- und Lichtstrahlung. Bei dem vorliegenden Verfahren bleibt der Arbeiter von

Abb. 18.



Stäbe profilierten Querschnitts, elektrisch verschweifst.

Hitze und der Lichtblendung unbehelligt. Hierbei sind namentlich die später noch zu erwähnenden Klemm- und Einspannvorrichtungen von grofsem Nutzen; sie erleichtern das Schweifsen wesentlich. Der Arbeiter kann den ungemein schnell sich vollziehenden Schweifsvorgang ohne Belästigung genau beobachten und ebenso leicht bis zum Schlusse verfolgen. Bei dem Verfahren hat man geringen Wärmeverlust, während namentlich bei den nichtelektrischen Schweifsverfahren nur ein Bruchteil der erzeugten Wärme nutzbringend verwertet wird.

Schweifsanlagen.

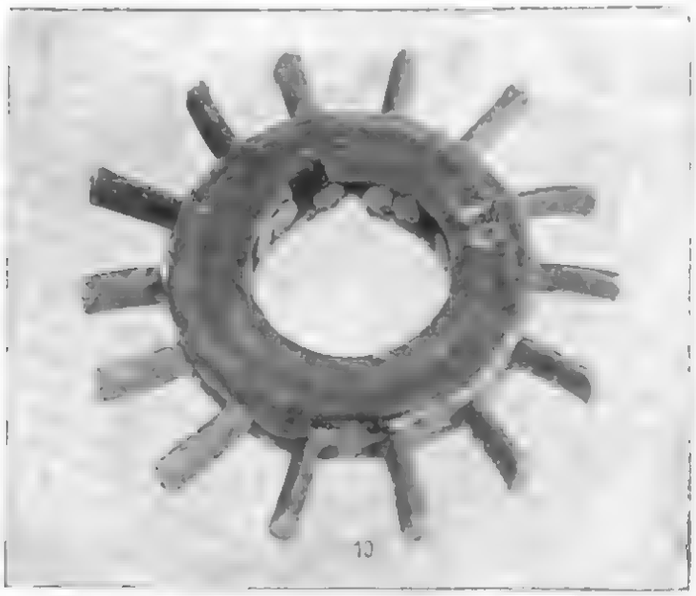
Die Art und Anzahl der für eine Schweifsanlage erforderlichen Maschinen und Apparate wird je nach dem Zweck und je nach dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer Stromquelle verschieden ausfallen und sich entweder aus einer Dynamo und der eigentlichen Schweifsmaschine nebst Zubehör oder nur aus Schweifsmaschine und den Nebenapparaten zu-

Digitized by Google

Abb. 19.

Automobilreifen, elektrisch geschweißt.

Abb. 20.



Speichen, in die Nabe elektrisch eingeschweißt.

Abb. 21.

Proben elektrischer Querschweißungen von rohrförmigen Körpern.

sammensetzen. Sowohl die Schweifsmaschine wie die zugehörigen Dynamos werden marktmäfsig in verschiedenen feststehenden Gröfsen ausgeführt; dabei ist der Raumbedarf der Maschinen, im Verhältnis zur Leistung betrachtet, ein sehr geringer.

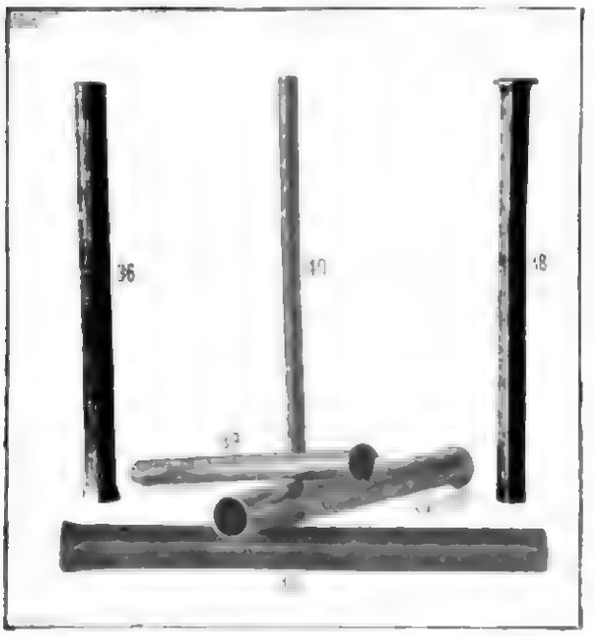
Wie schon eingangs erwähnt, sind bei der elektrischen Schweifsung nach dem System Thomson grofse Stromstärken anzuwenden; die Spannung wird also mit Rücksicht auf Wirtschaftlichkeit so niedrig zu halten sein, als es der innere Widerstand der zu schweifsenden Teile zuläfst. Schon aus diesem Grunde kann Gleichstrom nicht in Frage kommen, weil es kaum möglich sein würde, die vorkommenden grofsen Stromstärken bei niedriger Spannung ohne erhebliche Verluste von der Dynamo zur eigentlichen Schweifsstelle zu leiten. Es kann somit nur der leicht umformbare Wechselstrom zur Verwendung gelangen. Bei Benutzung von Wechselstrom-Maschinen wird man daher die für die Schweifsung erforderliche Stromstärke mit der kleinen, in Frage kommenden Spannung von etwa 1—3 Volt nicht unmittelbar von der Maschine nehmen, sondern zuvor noch einen Umformer zur Anwendung bringen, den man auch benutzen wird, um etwa zur Verfügung stehenden Netzstrom von Normalspannung auf die erforderliche niedrige Spannung zu bringen. Das wesentliche der Einrichtung besteht demnach in der Herstellung eines geeigneten Transformators, welcher zur Schweifsmaschine auszubilden und mit allen zu den verschiedenen Zwecken nötigen Einrichtungen auszurüsten ist. Der erforderliche Wechselstrom kann von einem der Schweifsmaschine angepafsten besonderen Stromerzeuger oder, wie bereits bemerkt, von einem vorhandenen eigenen Leitungsnetz oder auch von einer öffentlichen Anlage geliefert werden. Das Zusammenarbeiten der einzelnen Teile einer Schweifsanlage ist am besten aus dem Schaltungsschema zu ersehen. Dasselbe (Abb. 23) ist unter der Voraussetzung gezeichnet, dafs die Anlage an ein bestehendes Gleichstrom-Netz angeschlossen und dafs zur Erzeugung des Schweifsstromes ein umlaufender Umformer verwendet wird. In der Abb. 23 zeigt die rechte Seite den Weg des Gleichstroms, die linke den des Wechselstromes. Aufser dem Antriebe (Nebenschlufsmotor *G NM* nebst Anlasser *AR*) sind als wesentliche Teile zu nennen: der Wechselstromerzeuger *D S D*, der Reguliertransformator *RT*, der Schweifsapparat nebst Schweifstransformator *SA* und der Fufsausschalter *FSch*. Als Periodenzahl des Wechselstromes eignet sich die in Deutschland übliche von 50 i. d. Sek. Doch ist es zulässig, mit 40 Perioden bis hinauf zu 125 Perioden zu arbeiten. Im allgemeinen ist es ratsam, für Eisen oder Stahl bei Querschnitten über 180 qmm besonders gebaute Stromerzeuger in Verwendung zu nehmen.

Bei Entnahme des Stromes aus vorhandenen Wechselstromquellen käme von Apparaten für die Schweifsanlage in Frage: eine Anschlufstafel mit Elektrizitätszähler, Schalter, Sicherungen und Spannungsmesser, ferner ein Regulier-Transformator sowie der eigentliche Schweifs-Transformator; aufserdem ein Ausschalter, welcher leicht mittels Fufshebel von dem bedienenden Arbeiter betätigt werden kann. Bei selbständigen Anlagen würden zu den vorher erwähnten Apparaten im wesentlichen noch hinzutreten: ein Wechselstromerzeuger, gewickelt für die vorteilhafteste Spannung mit besonderer Erreger-Maschine, ein Nebenschlufs-Regler zum Einstellen der Spannung des Stromerzeugers zwischen der gebotenen Mindest- und Höchstgrenze (220—300 Volt) und ein Reguliertransformator zur Erzielung eines möglichst gleich-

Digitized by Google

mäfsigen Spannungsverlaufes des Wechselstromerzeugers. An den letzteren werden inbezug auf Regulierung aufserordentlich hohe Anforderungen gestellt. Die Maschinen müssen daher besonders für den vorliegenden Zweck konstruiert und den verschiedenen Gröfsen der Schweifsmaschine angepafst sein. Abb. 24 zeigt einen solchen Stromerzeuger für Schweifsanlagen. Auch die übrigen Einzelkonstruktionen sind interessant. Abb. 25 stellt den Schweifs-Transformator dar. Die primäre Windung ist von normalem (geschlossenen) Bau, die sekundäre besteht aus einem einzigen gabelartig gestalteten Kupferblock; letzterer wird neuerdings durch lamellierte Kupferbänder ersetzt; die sekundäre Windungszahl beträgt 1. Die Enden der Sekundärwicklung sind an die Werkstückklemmen angeschlossen (vergl. Abb. 23, oben, *SA*). Da beim Schweifsen sehr starker Querschnitte erhebliche Stromstärken Anwendung finden müssen, tritt nicht selten im Sekundärkreis ein fast die gesamte Betriebsspannung von 1—3 Volt aufzehrender Spannungsverlust ein. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, hat man neuerdings den gabelartigen Kupferblock, der den Sekundärkreis bildet, transportabel gemacht, um so den Stromweg durch möglichste Annäherung an das Werkstück zu verkürzen. Es versteht sich von selbst, dafs man den Kupferblock so formen wird, wie es dem Werkstück am besten entspricht. Anwendung hat diese Neuerung beim Schweifsen von Längsnähten an Behältern u. dergl. gefunden.

Abb. 22.

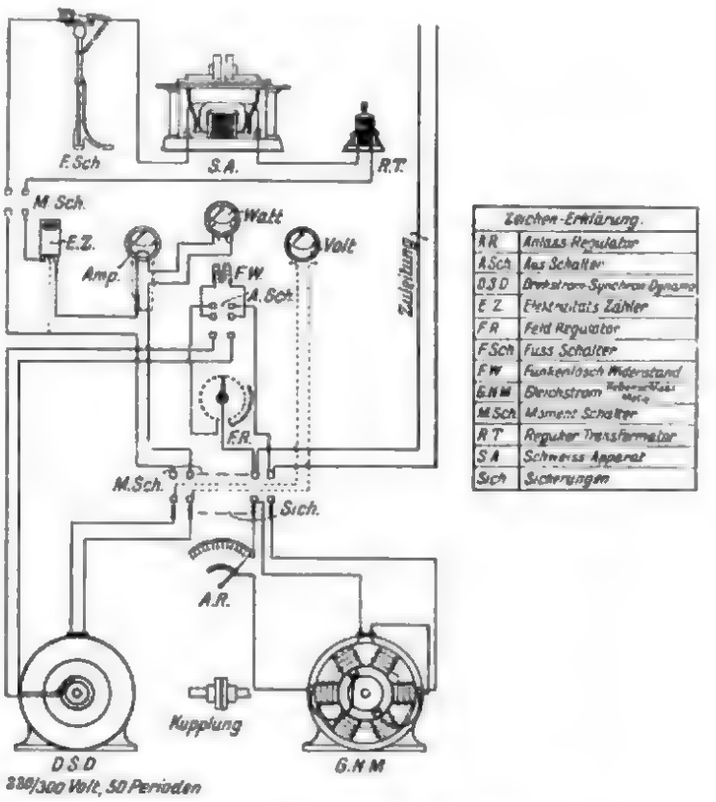


Proben elektrischer Längsschweißungen von Rohren.

Abb. 26 (unten links) stellt einen Reguliertransformator dar. Mit seiner Hilfe kann die Stromstärke am Schweifsapparate wunschgemäfs eingestellt werden, was z. B. nötig ist, wenn an demselben Stück verschiedene Querschnitte geschweifst werden sollen. Der Apparat besteht aus einem eisernen Grundrahmen, einer Kupferhaube, einem Schalter und zwei lamellierten Eisenkernen, welche konzentrisch gelagert sind; der kleinere kann teilweise innerhalb des gröfseren gedreht werden. Der gröfsere Kern ist mit 2 getrennt gewickelten Spulen ausgerüstet, welche mittels jenes Schalters in Reihe oder nebeneinander geschaltet werden können. Durch die Sebstinduktionsspule kann die Spannung vermehrt oder vermindert werden, und zwar mit grofser Genauigkeit.

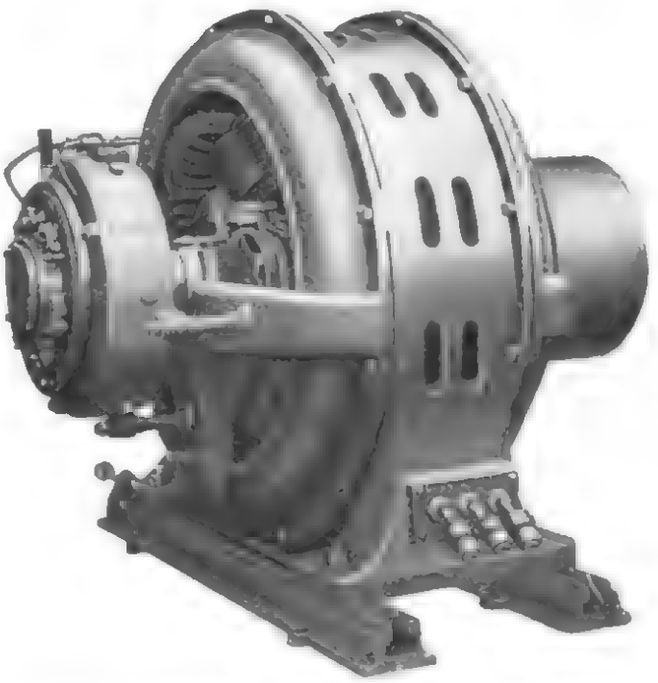
Abb. 26 (rechts unten) zeigt den Stromunterbrecher mit Fufshebel. Der Ausschalter an sich ist auf einem eisernen Ständer mit Dreifufs aufgestellt, der am Fufsboden festgeschraubt wird. Sobald man auf den Fufshebel tritt, wird der Strom eingeschaltet und ebenso selbsttätig ausgeschaltet, wenn man nach vollendeter Schweifsung den Fufshebel losläfst. Ferner zeigt Abb. 26 (oben Mitte) einen Magnet-Regulator, welcher dazu dient, die Spannung der Wechselstromdynamo einzustellen. Derselbe wird in der Nähe des Schweifs-

Abb. 23.



Schaltungsschema für eine elektrische Schweißanlage nach Thomson.

Abb. 24.



Wechselstromerzeuger für Schweißanlagen nach Thomson (Drehstrom-Synchron-Dynamo).

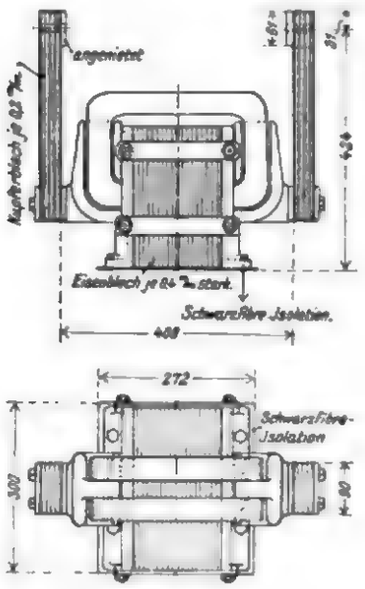
apparates angebracht, damit der Arbeiter von seinem Platze aus die Spannung regeln kann.

Bei gewissen Schweifsungen ist eine selbsttätige Stromunterbrechung erforderlich; in solchem Falle

Digitized by Google

kommt der in Abb. 27 abgebildete automatische Stromunterbrecher zur Anwendung. Der magnetisch auslösbare Schalter ist auf einer Schiefer-Unterlage angebracht und für gewöhnlich durch ein Blechgehäuse abgedeckt.

Abb. 25.



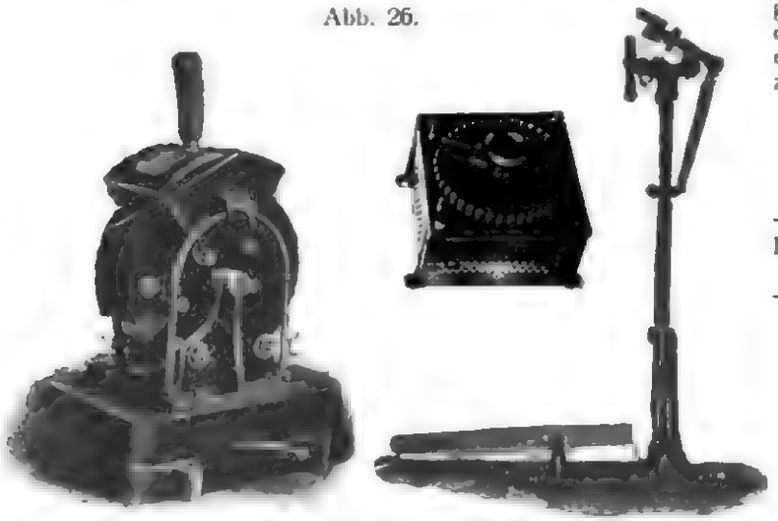
Haupt-Transformator für elektrische Schweißmaschinen nach Thomson.

Anzuwenden ist diese Vorrichtung nur dann, wenn die Arbeit eine selbsttätige Abschaltung nötig macht.

Schweifsapparate.

Für den wirtschaftlichen Betrieb von Schweifsanlagen sind, entsprechend den verschiedenen Zwecken, im allgemeinen auch Schweifsapparate von verschiedener Gröfse erforderlich. Bei denselben kann innerhalb ge-

Abb. 26.



Reguliertransformator (Drosselspule), Fußschalter und Magnetregulator für elektrische Schweißmaschinen.

wisser Grenzen mit Hilfe der Regler-Vorrichtung Spannung und Stromstärke geändert werden. Es dürfte von Interesse sein, die Hauptangaben über einige zur Zeit in Verkehr gebrachte Schweifsapparate zu erfahren; ich führe als Beispiel mehrere von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft gebaute Apparate an. (Tab. II.)

Der Kraftverbrauch wächst im allgemeinen mit dem Querschnitt der Schweifsstelle. Innerhalb gewisser Grenzen erfolgt die Schweifsung um so schneller, je mehr Arbeit aufgewendet wird und umgekehrt. Der Kraftverbrauch ist bei den einzelnen Metallen vergleichsweise um so höher, je gröfser ihre Leitfähigkeit ist und je weniger stark ihr Widerstand mit der Erwärmung steigt. Der relative Kraftbedarf beurteilt sich leicht nach beistehender Zusammenstellung (Tabelle III).

Tabelle II.
Gröfse und Kraftverbrauch der Schweifsapparate der A. E.-G.

Gewicht kg	Raumbedarf mm × mm	Kraftverbrauch der Stromerzeuger PS.	Schweifsapparat Watt	Gröfster Querschnitt Eisen qmm	Gröfster Querschnitt Kupfer qmm
55	300 × 325	4	1500	30	—
70	300 × 375	7	3000	60	—
65	350 × 325	7	3000	—	12
245	375 × 675	14	7500	150	—
350	450 × 700	20	10500	280	—
400	500 × 800	25	15000	360	120
1000	750 × 1350	50	30000	740	240
3150	900 × 2250	100	60000	1800	450

Tabelle III.
Leitfähigkeit, Widerstand und dessen Zunahme.

Metall	Leitfähigkeit	Widerstand von 1 m bei q = 1 qmm und bei 15° C.	Widerstandszunahme in pCt. für 1° C.
Eisen (Draht) . .	7,58	0,1324	0,48
Nickel	7,66	0,1306	0,365
Kupfer	57,5	0,0174	0,38
Messing (Draht) .	14,2	0,0707	0,165
Aluminium . . .	35	0,0287	0,388
Zink	17	0,059	0,365
Zinn	7,05	0,142	0,365
Blei	4,82	0,2076	0,388

Bezüglich der Schweifszeiten sei auf die in den Tabellen IV und V enthaltenen Angaben verwiesen, welche durch Versuche festgestellt wurden. Die angegebene Zeitdauer bezieht sich lediglich auf die Dauer des Stromverbrauches. Einen allgemeinen Ueberblick ermöglicht die Nebeneinanderstellung der Schweifsungszeiten für Kupfer und Eisen oder Stahl nach Tabelle VI.

Tabelle IV.
Schweifsdauer bei Vollquerschnitten (Eisen und Stahl).

Durchmesser mm	Querschnitt qmm	Zeit der Stromentnahme in Sekunden
6,2	30	10
8	50	15
13	132	20
16	200	25
19	285	30

Tabelle V.
Schweifsdauer bei Hohlquerschnitten (Schmiedeisernes Rohr).

Durchmesser mm	Querschnitt qmm	Zeit der Stromentnahme in Sekunden
13	150	33
19	200	40
25	300	47
32	480	53
38	550	70
52	825	84
65	1125	93
76	1500	106

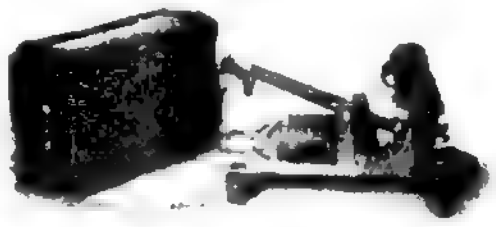
Digitized by Google

Tabelle VI.
Uebersicht über die Schweifsdauer bei Eisen und Kupfer.

Kupfer		Eisen oder Stahl	
Querschnitt in qmm	Zeitdauer in Sekunden	Querschnitt in qmm	Zeitdauer in Sekunden
62	8	250	33
125	11	500	45
187	13	750	55
250	16	1000	65
312	18	1250	70
375	21	1500	78
440	22	1750	85
500	23	2000	90

Die Leistung eines Schweifsapparates hängt ab von der Gröfse der Schweifsfläche, der Form des Schweifsstofses und aufserdem von der Geschicklichkeit des Arbeiters, wenn auch gelernte Arbeiter nicht gerade erforderlich sind, um die vorkommenden einfachen Hantierungen mit Geschick vorzunehmen. Auch die Vorarbeiten für die Schweifsungen bezw. an den Schweifsstücken spielen eine grofse Rolle bei der Schnelligkeit des Arbeitens und der Gröfse der Produktion. Während z. B. bei gewissen Arbeiten in einem Tage bei zehnstündiger Arbeitszeit vielleicht nur 300 Schweifsungen erreicht werden, erzielt man bei anderen bis zu 8000 Schweifsungen an einem Tage. Bei allen Gegenständen ist sorgfältig darauf zu achten, dafs die Berührungsflächen von Rost befreit werden; überhaupt gelingt auch die elektrische Schweifsung um so besser und schneller, je sauberer die Flächen hergerichtet sind. Beim Schweifsen entsteht eine mehr oder minder starke Schweifsnaht, welche durch eine Presse oder durch Abhobeln oder Abfeilen entfernt werden kann; bei dünnen Drähten schneller durch Abschmirgeln. (Schlufs folgt.)

Abb. 27.



Selbsttätiger Stromausschalter zum Unterbrechen der Schweißung.

Etat der Eisenbahn-Verwaltung für das Etatsjahr 1907

(Fortsetzung von Seite 54.)

IV. Besondere Erläuterungen der Betriebs-Einnahmen und Ausgaben.

1. Betriebs-Einnahmen.

Tit. 1. Personen- und Gepäckverkehr . . . . . 527250000 M.
mithin gegen die wirklichen Ergebnisse für 1905 höher um rund 51 234 300 M.

Tit. 2. Güterverkehr . . . . . 1294900000 „
oder gegen 1905 mehr rund 148 650 800 M.

Tit. 3. Für Ueberlassung von Bahnanlagen und für Leistungen zu Gunsten Dritter . . . . 32674000 „
oder gegen 1905 mehr rund 1 876 600 M.

Tit. 4. Für Ueberlassung von Betriebsmitteln . . . . . 21975000 „
mithin gegen 1905 mehr rund 2 226 800 M.

Tit. 5. Erträge aus Veräufserungen 41207000 „
oder gegen 1905 höher um rund 4 090 100 M.

Tit. 6. Verschiedene Einnahmen . 19627000 „
oder gegen 1905 mehr rund 301 300 M.

Summe Titel 1—6 1937633000 M.
was gegen die wirklichen Ergebnisse für 1905 ein Mehr von 208 379 900 M. ergibt.

2. Betriebs-Ausgaben.

Tit. 1, 2 u. 3. Gehälter, Wohnungsgeldzuschüsse, Remunerierung von Hilfsarbeitern, Löhne, Stellenzulagen.

Die ermittelte Gesamtanschlagssumme beträgt . . . 448223700 M.
und sind hiernach gegenüber der wirklichen Ausgabe des Jahres 1905 rund 53 703 100 M. mehr vorgesehen. Hiervon entfallen auf die Mehreinstellung von Bediensteten 24 358 000 M., während 29 345 100 M. hauptsächlich durch Erhöhung der Einkommensbezüge des Dienstpersonals bedingt sind.

Tit. 4. Tagegelder, Reise- und Umzugskosten, sowie andere Nebenbezüge . . . . . 45800000 M.
oder gegen 1905 höher 4 153 600 M.

Tit. 5. Aufserordentliche Remunerationen und Unterstützungen . . . . . 6930300 „
mithin gegen 1905 mehr 1 176 900 M.

Tit. 6. Wohlfahrtszwecke . . . . 33595000 „
oder gegen 1905 mehr 3 187 900 M.

Tit. 7. Unterhaltung und Ergänzung der Inventarien, sowie Beschaffung der Betriebsmaterialien.

Es sind im Einzelnen veranschlagt:

No.	Gegenstand	Betrag im Einzelnen M.	Betrag im Ganzen M.
	Unterhaltung und Ergänzung der Inventarien.		
1.	Dienstkleidung	2 056 000	
2.	Inventarien	8 265 000	
	Summe	—	10321000
	Beschaffung der Betriebsmaterialien.		
	a) Drucksachen, Schreib- und Zeichenmaterialien . . .		6680000
	b) Kohlen, Koks und Brikets		
1.	Steinkohlen, Steinkohlenbrikets und Koks zur Lokomotivfeuerung	95 594 500	
2.	Steinkohlen und Braunkohlen usw., für alle anderen Zwecke	8 665 500	
	Summe	—	104260000
	Seite	—	121261000

Digitized by Google

No.	Gegenstand	Betrag im Einzelnen M.	Betrag im Ganzen M.
	Uebertrag	—	121 261 000
	c) Sonstige Betriebsmaterialien.		
1.	Rohes Rüböl	1 162 000	
2.	Gereinigtes Rüböl	1 742 100	
3.	Petroleum	4 210 500	
4.	Mineral-Schmieröl	3 545 500	
5.	Putzbaumwolle (Garnabfall) .	3 425 900	
6.	Alle anderen Betriebsmaterialien zusammen	10 600 000	
	Summe	—	24 686 000
	Bezug von Wasser, Gas und Elektrizität von fremden Werken		14 488 000
	Summe Tit. 7	—	160 435 000

Die vorstehend unter b und c vorgesehenen Kosten für Beschaffung der Feuerungs- und sonstigen Betriebsmaterialien sind im allgemeinen nach dem wirklichen Verbrauche des Jahres 1905 unter Berücksichtigung der eingetretenen und zu erwartenden Veränderungen veranschlagt worden. Diese Materialien finden zum überwiegenden Teil für den Zugdienst Verwendung und sind deshalb von der Anzahl der für diesen veranschlagten Lokomotiv- und Triebwagenkilometer sowie Wagenachskilometer abhängig. Diese sind festgesetzt auf Grund der wirklichen Leistungen im Etatsjahre 1905 unter Berücksichtigung der Leistungen auf den hinzutretenden neuen Strecken sowie eines Zuschlages für die zu erwartende Verkehrssteigerung auf

666 057 000 Lokomotiv- und Triebwagenkilometer (Leistungen der Lokomotiven vor Zügen [Nutzkilometer] zusätzlich der Leerfahrtkilometer und der Nebenleistungen im Rangier- und Reservedienst; betreffs des letzteren ist, entsprechend dem Materialverbrauche, jede Stunde Rangierdienst zu 5 und jede Stunde Zugreservedienst zu 2 Lokomotivkilometer gerechnet),

18397200000 Wagenachskilometer (Leistungen der eigenen und fremden Wagen sowie der Eisenbahnpostwagen auf eigenen Bahnstrecken).

Es entfallen somit von den unter b und c veranschlagten Kosten auf 1000 Lokomotiv- und Triebwagenkilometer 193,$_{80}$ M., auf 1000 Wagenachskilometer 7,$_{01}$ M., während diese Ausgaben im Etatsjahre 1905 185,$_{21}$ M. und 6,$_{77}$ M. betragen haben. Die bei diesen beiden Unterpositionen angenommenen Beträge übersteigen die wirkliche Ausgabe für 1905 um rund 14 277 000 M. und 3 380 000 M.

Dieser Mehrbedarf ist im wesentlichen auf den Mehrverbrauch an Betriebsmaterialien infolge der durch die angenommene Verkehrsleistung bedingten vermehrten kilometrischen Leistungen der Betriebsmittel sowie auf die Steigerung der Kohlenpreise zurückzuführen.

Unter b 1 sind für 8 482 206 t Steinkohlen, Steinkohlenbrikets und Koks zur Lokomotivfeuerung zum durchschnittlichen Preise von 11,$_{27}$ M., im Ganzen 95 594 500 M. veranschlagt. Auf 1000 km der Lokomotiven ausschliefslich der Triebwagen entfallen 12,$_{81}$ t zum Werte von 144,$_{31}$ M., gegenüber 12,$_{81}$ t zum Werte von 137,$_{16}$ M. im Etatsjahre 1905.

Der für die Beschaffung von Wasser, Gas und Elektrizität von fremden Werken veranschlagte Betrag ist nach den örtlichen Bedürfnissen genau ermittelt. Die Mehrforderung gegen 1905 von rund 2 604 000 M. gründet sich hauptsächlich auf die gesteigerte Verwendung von Elektrizität für Beleuchtungs- und Kraftzwecke.

Tit. 8. Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der baulichen Anlagen.

Pos.	Gegenstand	Betrag M.
1.	Löhne der Bahnunterhaltungs-Arbeiter	56 001 000
2.	Beschaffung der Oberbau- und Baumaterialien:	
	1. Schienen	27 559 000
	2. Kleineisenzeug	16 336 000
	3. Weichen	8 836 000
	4. Schwellen	30 624 000
	5. Baumaterialien	15 530 000
3.	Sonstige Ausgaben einschliefslich der Kosten kleinerer Ergänzungen .	62 420 000
4.	Kosten erheblicher Ergänzungen .	20 757 000
	Summe Tit. 8	238 063 000

Für die gewöhnliche Unterhaltung der baulichen Anlagen sind 72540 Arbeiter mit einem Lohnaufwand von rund 56001 000 M. veranschlagt. Im Jahre 1905 betrug die wirkliche Ausgabe an Löhnen bei einer Beschäftigung von 69945 Köpfen rund 50720000 M., hiervon kommen aber infolge der in Aussicht genommenen etatsmäfsigen Anstellung eines Teils der Rottenführer 2220 Köpfe mit 2442000 M. in Abgang. Für das Etatsjahr 1907 sind sonach 4 815 Arbeiter und 7 723 000 M. Lohn mehr vorgesehen. Für die unter der Voraussetzung normaler Witterungsverhältnisse erfolgte Veranschlagung war die Erweiterung des Bahnnetzes, sowie die Vermehrung der Unterhaltungsgegenstände auf den älteren Betriebsstrecken und der gröfsere Umfang des Gleisumbaues zu berücksichtigen. Insgesamt ist hierfür eine Mehrausgabe von 3 985 000 M. angesetzt worden.

Aufserdem war die Erhöhung der Lohnsätze in Betracht zu ziehen, die sich infolge umfangreicher Lohnaufbesserungen insbesondere in den verkehrsreichen Industriebezirken sowie aus dem Aufrücken der Arbeiter in den Lohnstufen des Lohn-Etats ergibt und im Ganzen einen Betrag von rund 4 003 000 M. erfordert.

Die Kosten der Schneeräumung sind um rund 265 000 M. niedriger als die bezügliche Ausgabe in 1905 angesetzt.

Die bei den Unterpos. 1 bis 4 angegebenen Materialien sind für die Erneuerung des Oberbaues bestimmt. Nach dem durch örtliche Aufnahme festgestellten Bedarf sollen mit neuem Material umgebaut werden:

1 384 km mit hölzernen Querschwellen
1 091 „ „ eisernen „
zusammen 2 475 km.

Zu den vorbezeichneten Gleisumbauten sowie zu den notwendigen Einzelauswechselungen sind erforderlich:

	M.	M
1. Schienen: 234 100 t durchschnittlich zu 117 M. rund		27 390 000
2. Kleineisenzeug: 95 100 t durchschnittlich zu 171,$_{04}$ M. rund	—	16 266 000
3. Weichen, einschliefslich Herz- und Kreuzungsstücke:		
a) 8 000 Stück Zungenvorrichtungen zu 430 M. .	3 440 000	—
b) 6 500 Stück Stellböcke zu 25 M. rund	163 000	—
c) 11 200 Stück Herz- und Kreuzungsstücke zu 190 M.	2 128 000	—
d) für das Kleineisenzeug zu den Weichen und sonstige Weichenteile	2 665 000	—
		8 396 000
Seite		52 052 000

Digitized by Google

	M	M.
Uebertrag	—	52 052 000
4. Schwellen:		
a) 3 008 000 Stück hölzerne Bahnschwellen, durchschnittlich zu 4,93 M., rund	14 838 000	—
b) 450 000 m hölzerne Weichenschwellen, durchschnittlich zu 2,88 M. . .	1 296 000	
c) 129 700 t eiserne Schwellen zu Gleisen und Weichen, durchschnittlich zu 109 M., rund . .	14 137 000	
		30 271 000
	—	82 323 000

Gegen die wirkliche Ausgabe für die Erneuerung des Oberbaues im Jahre 1905 stellt sich die vorstehende Veranschlagung um rund 14 645 000 M. höher.

Die Länge der mit neuem Material in zusammenhängenden Strecken umzubauenden Gleise übersteigt die Länge der im Jahre 1905 mit solchem Material umgebauten Gleise um rund 70 km (2,31 Prozent). Bei der Gleiserneuerung kommt auf den wichtigeren, von Schnellzügen befahrenen oder sonst stark belasteten Strecken schwerer Oberbau (Schienen im Gewicht von 41 und 45 kg für 1 m) zur Verwendung. Ebenso wie beim Gleisumbau, stellte sich auch bei der Einzelauswechselung unter Berücksichtigung der aufkommenden und der in den Beständen vorhandenen brauchbaren Materialien das Bedürfnis an neuem Material höher als im Etatsjahre 1905. Aufserdem mufsten die inzwischen eingetretenen Preisveränderungen berücksichtigt werden.

Für die Veranschlagung des Bettungsmaterials, wofür die Kosten bei Pos. 2 Unterpos. 5 vorgesehen sind, waren die Erweiterung des Bahnnetzes und die Vermehrung der Gleise auf den älteren Betriebsstrecken, ferner der gröfsere Umfang der Gleiserneuerung und die eingetretene Erhöhung des Durchschnittspreises in Betracht zu ziehen. Die Verbesserung der Bettung durch eine ausgedehnte Verwendung von gesiebtem Kies und namentlich von Steinschlag ist, wie in den Vorjahren, auch für das Veranschlagungsjahr in Aussicht genommen. Der Gesamtbedarf an Bettungsmaterial für die Unterhaltung und Erneuerung der Gleise und Weichen ist zu rund 4 759 000 cbm ermittelt.

Von der bei der Pos. 3 für die zu unterhaltenden Bahnstrecken vorgesehenen Ausgabe von 62 420 000 M. entfallen 33 800 000 M. auf aufsergewöhnliche Unterhaltungsarbeiten und kleinere Ergänzungen, der Rest mit 28 620 000 M. auf die gewöhnliche Unterhaltung der baulichen Anlagen.

In dem Bedarf für die aufsergewöhnliche Unterhaltung und für kleinere Ergänzungen ist eine Summe von rund 3 320 000 M. vorgesehen, um an 225 Orten und Stellen, an denen das Bedürfnis des Betriebsdienstes es erfordert, Dienstwohnungen für 178 mittlere Beamte (überwiegend Stationsbeamte und Bahnmeister) und für 348 untere Beamte (überwiegend Bahnwärter und Weichensteller) herzustellen.

Die Ausgabe für die gewöhnliche Unterhaltung bei Pos. 3 mit Einschlufs der Kosten für die zur unmittelbaren Verwendung beschafften Baumaterialien, aber mit Ausschlufs der bereits bei Pos. 1 berücksichtigten Löhne und der bei Pos. 2 Unterpos. 5 vorgesehenen Kosten für die auf Vorrat beschafften Baumaterialien — ist wie folgt veranschlagt:

1.	Unterhaltung des Bahnkörpers mit allen Bauwerken und Nebenanlagen, 35 550 km Bahnkörper zu 190 M. . .	6 754 500 M.
2.	Unterhaltung der Weichen und Kreuzungen mit Zubehör, 146 300 Stück Weichen und Kreuzungen zu 6 M.	877 800 „
3.	Unterhaltung der Gebäude . . .	10 698 100 „
		18 330 400 M.
	Uebertrag	18 330 400 M.
4.	Unterhaltung der Stellwerke und optischen Signale, 115 510 Hebel zu 26 M., rund	3 003 300 „
5.	Unterhaltung der elektrischen Leitungen sowie der elektrischen Signal-, Sprech- und Schreibwerke, 35 550 km Bahnkörper zu 41 M., rund	1 457 600 „
6.	Unterhaltung der Zufuhrwege, Vorplätze und Ladestraßen usw. 275 880 a Befestigung zu 6 M.	1 655 300 „
7.	Unterhaltung aller sonstigen Anlagen	3 600 000 „
8.	Insgemein, nicht besonders vorgesehene Ausgaben	403 400 „
9.	Für neu zu eröffnende Strecken . .	170 000 „
	zusammen	28 620 000 M.

Die Anforderungen für die bei Pos. 4 vorzusehenden erheblichen Ergänzungen sind im Einzelnen örtlich geprüft und insoweit berücksichtigt worden, als ein dringendes Bedürfnis vorliegt. Im Ganzen sind dafür 20 757 000 M. eingestellt. Von dieser Summe sind auf die einzelnen Direktionsbezirke 18 257 000 M. verteilt, während 2 500 000 M. für unvorhergesehene dringliche Ergänzungen reserviert bleiben.

Der Gesamtbetrag übersteigt die wirkliche Ausgabe in 1905 um rund 6 873 000 M.

Tit. 9. Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Betriebsmittel und der maschinellen Anlagen.

Pos.	Gegenstand.	Betrag M
1.	Löhne der Werkstätten-Arbeiter .	70 263 000
2.	Beschaffung der Werkstätten-Materialien auf Vorrat	43 833 000
3.	Sonstige Ausgaben	13 445 000
4.	Beschaffung ganzer Fahrzeuge	
	a) 580 Lokomotiven	37 700 000
	b) 800 Personenwagen	16 000 000
	c) 8200 Gepäck- u. Güterwagen	26 300 000
	Zusammen Tit. 9	207 541 000

Von dem Gesamtbetrage entfallen 127 541 000 M. auf die Kosten für die Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Betriebsmittel und der maschinellen Anlagen, die bei Position 1, 2 und 3 zu veranschlagen und nachstehend einzeln nachgewiesen sind.

Aufser den bei Position 1 eingestellten Tage- und Stücklöhnen für Werkstättenarbeiter im Betrage von 70 263 000 M. sind an solchen Löhnen noch bei Tit. 7 und 8 des Etats 4 179 800 M. vorgesehen, so dafs im Ganzen eine Lohnausgabe von 74 442 800 M. für Werkstättenarbeiter, gegenüber einer wirklichen Lohnausgabe im Etatsjahre 1905 von 66 096 865 M., angenommen ist. Während im letzteren Jahre im Durchschnitt 57 086 Arbeiter beschäftigt waren, sind für 1907 im Hinblick auf die an den Betriebsmitteln und maschinellen Anlagen vorzunehmenden Arbeiten 61 625 Arbeiter, mithin 4539 Köpfe mehr, als erforderlich erachtet worden.

An Werkstattsmaterialien sind veranschlagt:

1.	für Metalle	33 941 200 M.
2.	„ Hölzer	5 802 000 „
3.	„ Drogen und Farben	2 663 500 „
4.	„ Manufaktur-, Posamentier-, Leder- und Seilerwaren . .	1 802 400 „
5.	„ Glas und Glaswaren . . .	617 300 „
6.	„ sonstige Materialien	2 409 400 „
	zusammen	47 235 800 M.,

wovon 43 833 000 M. auf Tit. 9 entfallen, während die verbleibenden 3 402 800 M. bei Tit. 7 und 8 vor-

Digitized by Google

gesehen sind. Im Etatsjahre 1905 hat der Gesamtaufwand für Werkstattsmaterialien 39 025 959 M. betragen.

Der unter 1 für Metalle veranschlagte Betrag enthält für Erneuerung einzelner Teile:

der Lokomotiven . . . . . 6 902 200 M.
„ Personenwagen . . . . . 767 800 „
„ Gepäck- und Güterwagen . . . 2 905 000 „

Die Kosten für Unterhaltung der Betriebsmittel sind im besonderen abhängig von der Anzahl der hierfür veranschlagten Lokomotivkilometer und Wagenachskilometer. Die Leistungen sind festgesetzt auf 766 000 000 Lokomotivkilometer und 18 610 500 000 Wagenachskilometer, wobei zur Berechnung gezogen sind:

a) bezüglich der Lokomotivkilometer: die Leistungen der Lokomotiven vor Zügen (Nutzkilometer), zusätzlich der Leerfahrtkilometer und der Nebenleistungen im Rangierdienst. Betreffs der letzteren ist jede Stunde Rangierdienst zu 10 Lokomotivkilometer gerechnet; der Zugreservedienst ist aufser Betracht gelassen;
b) bezüglich der Wagenachskilometer: die Leistungen der eigenen Wagen auf eigenen und fremden Strecken.

Die hiernach für das Etatsjahr 1907 ermittelten Ausgaben bei Pos. 1, 2 und 3 übersteigen die wirkliche Ausgabe des Jahres 1905 um rund 18 374 000 M., was hauptsächlich in der angenommenen Verkehrssteigerung, sowie in der eingetretenen und zu erwartenden Streckenvermehrung seine Begründung findet.

Es sind im Einzelnen veranschlagt:

Gewöhnliche Unterhaltung.

1.	Lokomotiven und Tender nebst Zubehör: 766 000 000 Lokomotivkilometer, für 1000 Lokomotivkilometer 72,88 M., rund	55 826 100 M.
2.	Personenwagen nebst Zubehör: 4 277 272 000 Achskilometer der Personenwagen, für 1000 Achskilometer 4,77 M., rund . . .	20 402 600 „
3.	Gepäck-, Güter-, Arbeits- und Bahndienstwagen nebst Zubehör einschliefslich Wagendecken: 14 333 228 000 Achskilometer der Gepäck- und Güterwagen, für rund 1000 Achskilometer 2,67 M.	38 269 700 „
4.	Mechanische und maschinelle Anlagen und Einrichtungen, sowie Dampfboote, Schalden, Prahme und Geräte der Trajekte nebst Zubehör	4 290 500 „
5.	Aufsergewöhnliche Unterhaltung und Ergänzung der Betriebsmittel und der maschinellen Anlagen	6 634 700 „
6.	Arbeitsausführungen der Werkstätten für die Neubauverwaltung, Reichspostverwaltung, fremde Eisenbahnen und Privatpersonen	2 117 400 „
	zusammen	127 541 000 M.

V. Einmalige und aufserordentliche Ausgaben.

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1907. M.
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Altona.	
1.	Erweiterung des Bahnhofes Pinneberg (265 000 M.), letzte Rate	65 000
2.	Erweiterung des Bahnhofes Eidelstedt (236 000), letzte Rate	86 000
3.	Erweiterung der Wagenwerkstätte Neumünster (300 000), letzte Rate	100 000
4.	Umgestaltung der Eisenbahnanlagen in Hamburg (41 068 000), fernere Rate	5 300 000
5.	Erweiterung des Bahnhofes Plön (197 000), fernere Rate	100 000
6.	Erweiterung der Lokomotivwerkstätte Wittenberge (365 000 M.), fernere Rate	100 000
7.	Herstellung des zweiten Gleises auf den Strecken Rendsburg—Jübek und Tarp—Nordschleswigsche Weiche-Pattburg (3 700 000), fernere Rate	3 400 000
8.	Erweiterung der Gleisanlagen am Nordende des Bahnhofes Wilhelmsburg (330 000), fernere Rate	50 000
9.	Erweiterung des Bahnhofes Paulinenaue, (195 000 M.), erste Rate	50 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Berlin.	
10.	Umgestaltung der Entwässerungsanlagen des Rangier-, Betriebs- und Werkstättenbahnhofes Grunewald (210 000), letzte Rate	30 000
11.	Auswechselung der auf den Eisenbahnbrücken über dem Humboldthafen in km 5,2 und über der Ladestrafse am Alexanderufer in km 5,1 der Berliner Stadtbahn vorhandenen Schienentröge gegen Längsträger (270 000), letzte Rate	120 000
12.	Herstellung von verstärkten eisernen Ueberbauten für zwei Betriebsgleise der Potsdamer Bahn über den Unterführungen der Königin Augusta-Strafse, des Landwehrkanals und des Schöneberger Ufers in Berlin (160 000), letzte Rate	60 000
13.	Erweiterung der Hauptwerkstätte Potsdam (182 000), letzte Rate	132 000
14.	Erweiterung des Güterbahnhofes Frankfurter Allee der Berliner Ringbahn (1 550 000), fernere Rate	70 000
15.	Ausbau der Berlin-Görlitzer Bahn von der Berliner Ringbahn bis Grünau und Ausbau der Anschlufsbahn von Rixdorf bis Nieder-Schöneweide-Johannisthal (13 490 000), fernere Rate	1 500 000
16.	Herstellung besonderer Vorortgleise der Berlin-Stettiner Bahn auf der Strecke Berlin (Gesundbrunnen)-Bernau (1 000 000), fernere Rate	200 000
17.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Schönholz-Tegel (2 600 000), fernere Rate	30 000
18.	Hochlegung der Bahnstrecke Potsdam—Wildpark einschl. des Bahnhofes Wildpark und des in diese Strecke fallenden Teils der anschliefsenden Linie Treuenbrietzen—Nauen (4 625 000), fernere Rate	1 100 000
19.	Erweiterung des Güterbahnhofes Wilmersdorf-Friedenau der Berliner Ringbahn (1 597 000), fernere Rate	500 000
20.	Errichtung einer Schwellentränkungsanstalt (610 000), fernere Rate	50 000
21.	Grunderwerb für die Herstellung besonderer Vorortgleise der Nordbahn auf der Strecke Schönholz—Oranienburg (2 320 000), fernere Rate	200 000
22.	Erweiterung des Bahnhofes Weifsensee der Berliner Ringbahn (1 000 000), fernere Rate .	300 000
	Seite	13 543 000

Digitized by Google

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1907. M
	Uebertrag	13 543 000
23.	Herstellung eines Abstellbahnhofes für den Stadtverkehr auf Bahnhof Grunewald (1 332 000), fernere Rate	350 000
24.	Herstellung einer Station für den Vorortverkehr bei der Ringbahnstation Jungfernheide (350 000), fernere Rate	50 000
25.	Umgestaltung der Bahnanlagen bei Spandau (15 600 000), fernere Rate	3 300 000
26.	Umgestaltung der dem Fernverkehr dienenden Anlagen auf dem Schlesischen Bahnhof in Berlin (1 700 000), fernere Rate	450 000
27.	Erweiterung des Bahnhofes Dallgow-Döberitz (280 000), fernere Rate	150 000
28.	Umgestaltung der Bahnanlagen bei Schöneberg (840 000), fernere Rate	350 000
29.	Verlegung der Wetzlarer Hauptgleise und Erweiterung der Abstellanlagen für den Fernverkehr auf Bahnhof Grunewald (1 080 000), fernere Rate	500 000
30.	Bau einer Kesselschmiede in der Hauptwerkstätte Tempelhof (525 000), fernere Rate	250 000
31.	Erweiterung der Anlagen für den Ortsgüterverkehr des Nordbahnhofes in Berlin (1 150 000), fernere Rate	300 000
32.	Herstellung eines Wagenrevisionsschuppens auf dem Stettiner Bahnhof in Berlin (315 000), erste Rate	50 000
33.	Beseitigung der Schienenkreuzung zwischen Vollring und Südring und Herstellung von Kehrgleisen für den Vollring auf dem Bahnhofe Stralau-Rummelsburg (460 000), erste Rate	200 000
34.	Herstellung verstärkter Ueberbauten über der Unterführung der Hardenbergstraße in km 9,1 der Berliner Stadtbahn (228 000), erste Rate	150 000
35.	Erweiterung der Wagenreparaturhalle in der Hauptwerkstätte Grunewald (300 000), erste Rate	100 000
36.	Erweiterung des Rangierbahnhofes Tempelhof (4 449 000), erste Rate	500 000
37.	Erweiterung des Versandgüterschuppens und Herstellung eines besonderen Eilgutschuppens auf dem Anhalter Güterbahnhof in Berlin (1 130 000), erste Rate	500 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Breslau.	
38.	Erweiterung des Bahnhofes Hirschberg (2 000 000), letzte Rate	100 000
39.	Erweiterung des Bahnhofes Strehlen (172 000), letzte Rate	22 000
40.	Erweiterung der Hauptwerkstätte Breslau (O.-S.) (210 000), letzte Rate	110 000
41.	Erweiterung der Lokomotivwerkstätte Lauban (654 000), fernere Rate	150 000
42.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Lichtenau—Nikolausdorf (440 000), fernere Rate	200 000
43.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Ruhbank—Landeshut (272 000), fernere Rate	150 000
44.	Herstellung eines neuen ringförmigen Lokomotivschuppens mit Nebenanlagen auf Bahnhof Königszelt (212 000), fernere Rate	100 000
45.	Erweiterung des Bahnhofes Brieg (1 076 000), fernere Rate	300 000
46.	Umbau des Oberschlesischen Bahnhofes und der anschließenden Stadtverbindungsbahn in Breslau (8 045 000), fernere Rate	800 000
47.	Erweiterung des Bahnhofes Görlitz (9 415 000), fernere Rate	1 100 000
48.	Herstellung von Bahndämmen an Stelle von Viadukten auf der Strecke Camenz (Schles.) Königszelt bei Schweidnitz (438 000), fernere Rate	50 000
49.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Neisse-Camenz (Schles.)—Glatz (2 921 000), fernere Rate	1 000 000
50.	Herstellung eines Lokomotivschuppens mit Nebenanlagen auf Bahnhof Liegnitz (667 000), fernere Rate	200 000
51.	Erweiterung der Lokomotivwerkstätte Breslau (Odertorbahnhof) (1 250 000), fernere Rate	200 000
52.	Herstellung eines Lokomotivschuppens mit Nebenanlagen auf Bahnhof Sommerfeld (260 000), fernere Rate	30 000
53.	Erweiterung des Bahnhofes Haynau (1 000 000), erste Rate	200 000
54.	Herstellung verstärkter eiserner Ueberbauten für Viadukte auf der Strecke Dittersbach—Glatz (570 000), erste Rate	300 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Bromberg.	
55.	Erweiterung des Bahnhofes Gnesen (160 000), letzte Rate	60 000
56.	Herstellung eines neuen Bahnhofes bei Mocker (2 260 000), fernere Rate	400 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Cassel.	
57.	Erweiterung des Lokomotivschuppens und der elektrischen Beleuchtungs- und Kraftübertragungsanlage auf Bahnhof Cassel (Bahndreieck) (430 800), letzte Rate	30 800
58.	Erweiterung der Lokomotivschuppenanlagen auf dem Bahnhofe Holzminden (246 000), letzte Rate	46 000
59.	Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Strecke Leinefelde-Treysa (1 550 000), letzte Rate	150 000
60.	Erweiterung des Bahnhofes Marburg (1 155 000), fernere Rate	200 000
61.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Altenbeken—Warburg (2 070 000), fernere Rate	100 000
62.	Umgestaltung der Bahnhofsanlagen in Treysa (1 815 000), fernere Rate	500 000
63.	Herstellung einer Lokomotivwerkstätte in Cassel (Rangierbahnhof) (2 995 000), fernere Rate	750 000
64.	Erweiterung der Anlagen für den Personenverkehr auf dem Hauptbahnhofe Paderborn (280 000), fernere Rate	50 000
65.	Erweiterung des Bahnhofes Salzderhelden (430 000), fernere Rate	50 000
66.	Erweiterung des Bahnhofes Kreiensen (Westseite) (520 000), fernere Rate	100 000
67.	Herstellung einer schienenfreien Ueberführung der Landstraße Kreiensen—Billerbeck auf Bahnhof Kreiensen (176 000), erste Rate	50 000
	Seite	28 241 800

Digitized by Google

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1907. M.
	Uebertrag	28 241 800
68.	Erweiterung der Nebenwerkstätte Eschwege (430 000), erste Rate	100 000
69.	Herstellung eines Lokomotivschuppens auf Güterbahnhof Göttingen (630 000), erste Rate	100 000
70.	Erweiterung des Bahnhofes Neustadt (M. W. B.) (395 000), erste Rate	50 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Cöln.	
71.	Erweiterung des Rangierbahnhofes Hohenbudberg (früher Aufstellungsbahnhof Uerdingen [Vorbahnhof]) (1 380 000), letzte Rate	80 000
72.	Erweiterung der Wagenwerkstätte Oppum (466 000), letzte Rate	66 000
73.	Erweiterung des Bahnhofes Mehlem (166 000), letzte Rate	66 000
74.	Erweiterung der Wagenwerkstätte Nippes (488 000), letzte Rate	388 000
75.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Geldern—Kevelaer (314 000), letzte Rate	214 000
76.	Erweiterung der Lokomotivwerkstätte Oppum (474 000), letzte Rate	374 000
77.	Beseitigung der Schienenübergänge in km 70,8 und 71,4 der Strecke Cöln—Coblenz unterhalb des Bahnhofes Andernach (163 000), letzte Rate	113 000
78.	Herstellung einer Wegunterführung in km 90,0 der Strecke Cöln—Niederlahnstein am Bahnhofe Beuel (280 000), letzte Rate	230 000
79.	Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Crefeld (7 500 000), fernere Rate	300 000
80.	Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Aachen (7 400 000), fernere Rate	200 000
81.	Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Neuss (10 000 000), fernere Rate	1 000 000
82.	Erweiterung des Bahnhofes Rheydt einschliefslich der Herstellung von Verbindungen mit den Linien nach Odenkirchen und Viersen und Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Neersen—Rheydt unter ihrer Verlegung bei M.-Gladbach (7 799 000), fernere Rate	500 000
83.	Anlage eines neuen Rangierbahnhofes am Eifeltor im Süden von Cöln (4 380 000), fernere Rate	150 000
84.	Erweiterung des Bahnhofes M.-Gladbach (B. M.) (6 000 000), fernere Rate	100 000
85.	Umgestaltung der Bahnanlagen in Mühlheim a. Rhein (9 000 000), fernere Rate	1 000 000
86.	Herstellung eines Rangierbahnhofes bei Kalk (Nord) (8 800 000), fernere Rate	2 000 000
87.	Erweiterung des Bahnhofes Kaldenkirchen (1 200 000), fernere Rate	300 000
88.	Herstellung von Geschäftsgebäuden für die Eisenbahndirektion und die Eisenbahninspektionen sowie Erbauung von Dienstwohngebäuden in Cöln (3 300 000), fernere Rate	800 000
89.	Umgestaltung der Bahnanlagen bei Cöln (15 050 000), fernere Rate	100 000
90.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Montjoie—Sourbrodt (1 610 000), fernere Rate	600 000
91.	Erweiterungen auf dem Bahnhofe Neuwied (925 000), erste Rate	100 000
92.	Umgestaltung der Bahnhofsanlagen in Brühl (1 770 000), erste Rate	200 000
93.	Umbau des Bahnhofes Leutesdorf (315 000), erste Rate	50 000
94.	Erweiterung des Bahnhofes Rothe Erde (770 000), erste Rate	100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Danzig.	
95.	Herstellung des dritten und vierten Gleises auf der Strecke Dirschau—Marienburg (Westpr.) (3 040 000), letzte Rate	340 000
96.	Herstellung einer Strafsenüberführung am Nordende des Hauptbahnhofes in Danzig (190 000), letzte Rate	40 000
97.	Herstellung einer Verbindungsbahn von Danzig nach dem Holm (2 150 000), fernere Rate	50 000
98.	Erweiterung des Bahnhofes Stolp (1 530 000), fernere Rate	400 000
99.	Erweiterung des Bahnhofes Zoppot (822 000), fernere Rate	200 000
100.	Herstellung verstärkter eiserner Ueberbauten für die Eisenbahnbrücke über die Weichsel bei Dirschau (900 000), fernere Rate	250 000
101.	Errichtung einer Fettgasanstalt auf dem Bahnhofe Graudenz (102 000), erste Rate	50 000
102.	Erweiterung des Bahnhofes Kornatowo (245 000), erste Rate	50 000
103.	Erweiterung des Bahnhofes Pelplin (250 000), erste Rate	50 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Elberfeld.	
104.	Erweiterung des Bahnhofes Geisweid (335 000), letzte Rate	35 000
105.	Beseitigung des Wegüberganges in Schienenhöhe bei km 58,8 der Strecke Hagen—Eckesey—Herdecke Nord (160 000), letzte Rate	110 000
106.	Erweiterung des Bahnhofes Schwerte (4 395 000), fernere Rate	450 000
107.	Erbauung einer Hauptwerkstätte bei Opladen (9 200 000), fernere Rate	1 200 000
108.	Erweiterung des Bahnhofes Vohwinkel (9 520 000), fernere Rate	1 500 000
109.	Herstellung einer Verbindungsbahn von Rath nach Düsseldorf (Hauptbahnhof) unter Umgehung des Bahnhofes Düsseldorf-Derendorf (1 500 000), fernere Rate	200 000
110.	Herstellung des dritten und vierten Gleises zwischen den Bahnhöfen Barmen und Barmen-Rittershausen (760 000), fernere Rate	150 000
111.	Herstellung eines Bahnhofspostgebäudes auf dem Hauptbahnhof in Düsseldorf (510 000), fernere Rate	120 000
112.	Herstellung eines Vorbahnhofes bei Barmen-Rittershausen (2 835 000), fernere Rate	900 000
113.	Erweiterung des Bahnhofes Remscheid (1 950 000), fernere Rate	150 000
114.	Erweiterung der Bahnanlagen bei Hagen i. Westf. (25 800 000), fernere Rate	2 500 000
115.	Beseitigung eines Wegüberganges in Schienenhöhe auf Bahnhof Holzwickede (km 164,8) (500 000), fernere Rate	300 000
116.	Herstellung von Ueberholungsgleisen auf dem Bahnhofe Langenfeld (241 000), fernere Rate	100 000
117.	Verlegung der Aggertalbahn Siegburg—Bergneustadt zwischen Overath und Bergneustadt (2 500 000), fernere Rate	800 000
	Seite	47 477 800

Digitized by Google

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1907. M
	Uebertrag	47 477 800
118.	Erweiterung des Empfangsgebäudes auf Bahnhof Elberfeld-Döppersberg (210 000), fernere Rate	80 000
119.	Erweiterung des Bahnhofes Solingen (1 990 000), fernere Rate	250 000
120.	Erweiterung des Bahnhofes Opladen (1 175 000), erste Rate	100 000
121.	Beseitigung der Wegübergänge in km 188,4 und 188,7 der Strecke Holzwickede—Unna am Bahnhof Unna (756 000), erste Rate	300 000
122.	Erweiterung des Bahnhofes Lennep (1 250 000), erste Rate	100 000
123.	Erweiterung der Hauptwerkstätte Siegen (800 000), erste Rate	200 000
124.	Herstellung einer Unterführung der Kaiserstrafse am Bahnhofe Wald (km 10,9 der Strecke Wald—Solingen (280 000), erste Rate	100 000
125.	Herstellung einer Verbindungsbahn bei Bergisch-Gladbach und eines neuen Personenbahnhofes daselbst (866 000), erste Rate	100 000
	(Schlufs folgt.) . Seite	48 707 800

Neue Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit

von Professor Dr. Schanze in Dresden

(Fortsetzung von Seite 218 in Band 59)

Fünfter Beitrag.

I.

A. du Bois-Reymonds Buch „Erfindung und Erfinder“ [1]) ist nicht dem Patentrecht gewidmet. Der Verfasser will „die doch in Wirklichkeit nur sekundäre Frage der Patentfähigkeit aus der Betrachtung des Erfindungsbegriffes vollständig ausscheiden und dasjenige systematisch zusammenstellen, was wir unmittelbar aus dem Leben lernen können“, er will vom Standpunkte des Technikers aus in das logische Gerippe des Erfindungsbegriffes, den die Juristen aufgestellt haben, Leben aus der Welt der Werkstätten, der Hütten und der Gruben hineintragen.

Das Werk beschäftigt sich mit der psychologischen Analyse des Erfindens, mit den Erfindertypen, mit den wirtschaftlichen und kulturellen Wirkungen der Erfindungen, teils wissenschaftlich belehrend, teils feuilletonistisch unterhaltend. Diesen Betrachtungen sind auf den ersten hundert Seiten und den zugehörigen Anmerkungen im Anhang Untersuchungen vorausgeschickt, in denen der Verfasser, entgegen seinem Vorhaben dem Begrifflichen und dem Patentrecht doch eingehende Berücksichtigung schenkt. Diese Untersuchungen kommen für uns in Betracht.

Die zahlreichen Beispiele, die der Verfasser in seinem Werke anführt, sind interessant und in mancher Hinsicht lehrreich. Zur Klarlegung der Patentfähigkeit dürften sie immerhin wenig beitragen. Ich glaube nicht, dafs die Zweifel, die in dieser Richtung noch bestehen, in einem Mangel an anschaulicher Kasuistik ihre Ursache haben.

Du Bois-Reymond weist (S. 3 f) darauf hin, „dafs heute in Deutschland allein jährlich mehr als zwanzigtausend Patente angemeldet werden, und dafs bei jeder Erteilung oder Zurückweisung eines Patentes vornehmlich die Frage der Erfindung für den konkreten Gegenstand entschieden werden mufs, auf den die Patentanmeldung gerichtet ist. Daher wird gerade von denen, die selbst an der praktischen Arbeit schaffen, das Bedürfnis nach der Beantwortung der Frage am schwersten empfunden, und von ihnen geht immer wieder das Verlangen aus, sie besser geklärt zu sehen.“ „Hätten wir die Wünschelrute, die dreimal aufklopft, wenn eine Erfindung angetroffen wird, so würde ein ungeheurer Wust von Akten, Verhandlungen, Demonstrationen und Kosten erspart werden.“

Du Bois-Reymond bringt aber keine Lösung der Schwierigkeiten des Erfindungsbegriffes, er schlägt vielmehr den Ausweg ein, dafs er an Stelle des Erfindungsbegriffes einen anderen Begriff, den Begriff des Inventates setzt, der keine Schwierigkeiten macht.[2]) Er schaut dann nach der Wünschelrute nicht mehr aus, um zu erfahren, ob ein Anmeldungsgegenstand eine Erfindung sei oder nicht, sondern um sich sagen zu lassen, ob eine Erfindung, die ihm vorliegt, gesetzlich neu ist oder nicht. „Damit ist dem Begriff der Erfindung eine beschränktere Stellung im Patentwesen angewiesen, er hat die Eigenschaft der Geistererscheinung verloren, die alle sehen, die aber keiner dem andern zeigen kann, weil er immer nur das Gebilde seiner eigenen Phantasie vor sich hat, dessen Beschreibung im Geiste des Andern stets auch eine andere Vorstellung auslöst.“ (S. 20.)

Du Bois Reymond irrt. Er hat nicht dem Erfindungsbegriff eine beschränktere Stellung eingeräumt, sondern einen anderen Begriff beschränkteren Inhalts, ein Gebilde seiner Phantasie, an seine Stelle gesetzt. Er hat die Frage nicht gelöst, sondern sich über die mafsgebende Gesetzesvorschrift einfach hinweggesetzt und die Frage beseitigt.

Der Standpunkt des Verfassers ist: Es ist falsch, die Begriffe der Erfindung und der Neuheit mit einander zu verquicken. Die Neuheit ist lediglich ein der Erfindung accessorisches Merkmal. Damit erledigt sich der gegen den Gesetzgeber erhobene Vorwurf der Tautologie. Es erledigen sich auch alle Schwierigkeiten der Feststellung, ob in concreto eine Erfindung vorliegt. Ins richterliche Ermessen ist lediglich die Frage der Neuheit gestellt.

II.

Ueber die Erfordernisse der Patentfähigkeit im allgemeinen und ihr Verhältnis zu einander äufsert sich Du Bois-Reymond wie folgt (S. 23 f.):

„Es wird (von den Juristen) ausgeführt, dafs der erste Paragraph des deutschen Patentgesetzes für die Patentfähigkeit drei verschiedene Bedingungen aufstelle, nämlich erstens, dafs der Gegenstand des Patents eine

[1]) Berlin, Julius Springer 1906 IV und 284 S. S. Ueber einen früheren Versuch des Verfassers den Erfindungsbegriff zu definieren vgl. meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit, S. 19 ff.

[2]) Kohler sagt im Archiv für die zivilistische Praxis Bd. 82, S. 204: „Alle schwierigen Begriffe, vom Begriffe der Erfindung bis zu dem der Geisteskrankheit sind schwer zu umgrenzen; aber darum diese Begriffe als verschwommen bei Seite zu setzen, das würde zu dem Verfahren jener Staaten führen, die eben einfach argumentierten: der Irrtum läfst sich nicht definieren, also versagen wir den Irrtumsschutz.“ Du Bois-Reymond argumentiert: Die Erfindung läfst sich nicht definieren, also nehmen wir an ihrer Stelle das Inventat.

Digitized by Google

Erfindung sei, zweitens, dafs die Erfindung neu sei, und drittens, dafs sie eine gewerbliche Verwertung gestatte." „Stellt man die drei Bedingungen: Erfindung, Neuheit und gewerbliche Verwertbarkeit unvermittelt nebeneinander, so bezeichnet man sie dadurch mindestens äufserlich als gleichwertig, und das ist jedenfalls falsch."

Der Vorwurf wird näher dahin erläutert:

„Erstens besteht nicht nur grammatisch, sondern auch rein sachlich eine unzertrennliche Abhängigkeit zwischen dem Begriffe der Erfindung und den beiden Begriffen der Neuheit und der gewerblichen Verwertbarkeit. Es wäre sinnlos, die beiden Unterbegriffe absolut und vom Erfindungsbegriffe losgetrennt verstehen zu wollen."

Diese Ausführung ist gegenstandslos. Wer hat sich der bekämpften Sinnlosigkeit schuldig gemacht? Es ist niemals verkannt worden, dafs es sich bei der Neuheit und der gewerblichen Verwertbarkeit um Eigenschaften der Erfindung handelt.

Weiter heifst es: „Zweitens sind die drei Begriffe auch dann keineswegs gleichwertig, wenn man sie daraufhin untersucht, ob ihr Vorhandensein oder Nichtvorhandensein in jedem praktischen Falle mit gröfserer oder geringerer Sicherheit erkannt werden kann. Ob überhaupt eine Erfindung vorliegt oder nicht, wird kaum jemals oder wenigstens nur in einer verschwindenden Minderzahl aller Fälle zweifelhaft sein können; ob die vorliegende Erfindung gewerblich verwertbar ist, wird in einem kleinen Prozentsatze aller Fälle besonders zu diskutieren sein, aber dafs eine nennenswerte praktische Schwierigkeit der Entscheidung dieser Frage bestehe, wird Niemand behaupten; ob die vorliegende Erfindung neu ist im Sinne des Gesetzes, ist überhaupt nicht an der Hand irgendwelcher mechanischen Regel zu entscheiden, diese Frage zu beantworten, ist notwendig Aufgabe des subjektiven richterlichen Ermessens."

Es ist wahr, die Zweifel, zu denen die gewerbliche Verwertbarkeit wegen der verschieden gezogenen Grenzen des Gewerbebegriffes Anlafs gibt, sind praktisch nicht von Erheblichkeit. Richtig ist auch, dafs die Frage der Neuheit nicht nach mechanischen Regeln zu beurteilen ist, mechanische Regeln spielen überhaupt in der Rechtspflege eine geringe Rolle. Aber unrichtig die Ansicht, dafs die Schwierigkeit bei Feststellung der Patentfähigkeit nicht mit der Erfindungseigenschaft, sondern mit der Neuheit verknüpft sei.

Mit der Behauptung, dafs die Frage, ob eine Erfindung vorliegt, nur ganz selten streitig sein könne, stellt sich Du Bois-Reymond in Opposition zur herrschenden Auffassung. Er verkennt dies keineswegs. Er sagt (S. 33): „Da das Problem der Rechtsfindung im Erteilungsverfahren sowohl in der amtlichen Sprache, wie in der Sprache und den Ausführungen fast aller Kommentatoren stets mit dem Problem identifiziert wird, zu erkennen, ob der Anmeldungsgegenstand eine Erfindung sei oder nicht, so wird der Ruf nach einer klaren und allgemein verständlichen Definition des Begriffes der Erfindung immer lauter." Er weist darauf hin, dafs die Reichsregierung auf der Patentenquete des Jahres 1886 die Frage zur Diskussion gestellt hat, ob eine gesetzliche Begriffsbestimmung der Erfindung angezeigt sei.

Du Bois-Reymond hält aber die herrschende Ansicht für irrig, das subjektive Ermessen des Richters werde aus dem Neuheitsbegriffe, in dem es nach dem Wortlaute des Gesetzes stehe, zu Unrecht heraus und in den Erfindungsbegriff hinein interpretiert. Erst nach der Patentenquete hätten sich Bearbeiter des Patentrechts eingehender mit dem Erfindungsbegriffe beschäftigt; die grofse Zahl und die Buntscheckigkeit der vorgeschlagenen Formulierungen müfsten den Verdacht erwecken, dafs irgend ein Radikalfehler die ganze Bewegung beherrsche, denn wenn eine grofse Anzahl von geschulten und sachverständigen Denkern ein und denselben Begriff definierten, sollte man doch füglich erwarten dürfen, dafs sie alle oder zum gröfsten Teile zu ungefähr derselben Formulierung gelangen sollten.

Diese Argumente sind wenig beweiskräftig. Es ist in keiner Weise auffällig, dafs man sich erst einige Zeit nach dem Inkrafttreten des Patentgesetzes der mit dem Erfindungsbegriffe verknüpften Schwierigkeiten bewufst wurde. Und es gibt viele Rechtsbegriffe, die nicht weniger umstritten sind als der Erfindungsbegriff und gleichwohl nicht entbehrt werden können.

Wir sahen, dafs der Verfasser die Gleichwertigkeit der Erfordernisse der Erfindung und der Neuheit bestreitet, weil sie mit verschiedener Sicherheit erkannt werden könnten. Unvereinbar hiermit ist seine Behauptung (S. 28): „Ob man das freie richterliche Ermessen an einer oder der andern Stelle der Gedankenfolge einfügt, ist für das Endergebnis im einzelnen Falle im Grunde genommen gleichgültig. Abschätzen, ob zu dem Schritte vom Bekannten zum Anmeldungsgegenstand ein Geistesblitz, eine erfinderische Tätigkeit, im Gegensatz zur handwerksmäfsigen Gepflogenheit oder der fachmännischen Mafsnahme und was der gebräuchlichen Umschreibungen mehr sein mögen, erforderlich war, oder abschätzen, ob nicht die Benutzung der angemeldeten Erfindung nach den veröffentlichten Beschreibungen oder Vorbenutzungen durch einen Sachverständigen möglich war, kommt im Wesentlichen auf dasselbe hinaus, sobald es sich eben um denselben Gegenstand und um dieselben Veröffentlichungen handelt. In jedem Falle ist es mehr das Gefühl und der Takt des Richters, als der logisch zergliedernde Verstand, der entscheiden mufste. In der Praxis wird es darauf ankommen, dies Gefühl derart zu schulen, dafs allmählich eine gewisse Konstanz der Rechtsprechung erzielt wird."

Du Bois-Reymond hat mit dieser Gleichsetzung der Fragen nach der Erfindung und nach der Neuheit nicht Recht, weil mit der Bejahung der Eigenartigkeit einer Mafsnahme noch lange nicht deren Erfindungsqualität bejaht ist. Nicht alles, was neu ist, ist eine Erfindung. Du Bois-Reymond kommt zu seiner Ansicht, weil er unter Erfindung „das Inventat", und unter diesem schlechthin eine technische Mafsnahme versteht.[3]) Er verflüchtigt auf diese Weise das unbequeme Erfindungserfordernis und behält übrig: eine technische Mafsnahme, die Neuheit und gewerbliche Verwertbarkeit besitzt. Ist das nicht Willkür?

III.

Du Bois-Reymond bemerkt (S. 274 f): Die bisherigen Versuche, den Begriff der Erfindung zu definieren, entsprängen meist dem Wunsche, eine Formel zu schaffen, die es ermöglichen würde, sicherer als an der Hand des blofsen Gesetzes das Vorhandensein einer Erfindung zu erkennen oder doch wenigstens dem Leser einen deutlicheren Begriff von dem Wesen der Erfindung zu verschaffen, als es der blofse Wortlaut des Gesetzes vermöge. Wenn eine solche Formel etwas tauge, so dürfe man füglich erwarten, dafs sie an Stelle des Wortes „Erfindung" in das Gesetz eingefügt, dasselbe verständlicher mache. Eine solche Einfügung aber sei niemals versucht worden. Er verzichte ausdrücklich auf eine solche Formel und befasse sich mit Vorbedacht ausschliefslich mit demjenigen, was an den vorhandenen, uns im Leben umgebenden, konkreten Erfindungen, die auch den Gegenstand der Rechtsprechung bildeten, beobachtet werden könne.

Darauf ist zu erwidern: Richtig ist, dafs die Definition der Erfindung von den Erscheinungen des wirklichen Lebens ausgehen und sich mit der Judikatur tunlichst im Einklang halten mufs, das ist aber keine neue Weisheit. Weiter: ob die Definition sich in eine Formel zwingen und diese Formel sich an Stelle des Wortes Erfindung in das Gesetz einfügen läfst, ist eine rein sprachliche Angelegenheit redaktioneller Technik, welche die materielle Richtigkeit der Definition völlig unberührt läfst; die Juristen sind darüber einig, dafs der Gesetzgeber recht getan hat, von einer Definition abzusehen. Aufgabe der Definition endlich kann immer nur die Klarstellung des Erfindungsbegriffes sein; das will doch wohl Du Bois-Reymond mit seiner Untersuchung auch. Der Grund seiner Polemik gegen die bisherigen Definitionsversuche ist somit nicht erfindlich.

[3]) Ebenso Schütze, zu vergl. diese Annalen No 683, Bd. 57, S. 215.

Digitized by Google

Des Weiteren verlangt Du Bois-Reymond (S. 48 ff), man solle den Sprachgebrauch ganz aus dem Spiele lassen und die Erfindung an den realen Erfindungen studieren, die uns auf allen Seiten umgeben. Des Näheren so: „Man akzeptiert zunächst den vom Sprachgebrauch vorgeschriebenen Umfang der Erscheinungsgruppe und untersucht, ob es gelingen will, eine Liste von Eigenschaften aufzustellen, die allen Mitgliedern der Gruppe gemeinsam sind und keiner aufserhalb der sprachgebräuchlichen Grenzen der Gruppe liegenden Erscheinung zukommen. Dann sind zwei Fälle möglich. Entweder es gelingt ohne Weiteres eine solche Liste aufzustellen, dann wäre damit die Aufgabe gelöst und es wäre gleichzeitig erwiesen, dafs der Sprachgebrauch in diesem Falle das Richtige getroffen hat. Oder aber die Gruppe, die sich durch Aufstellen einer Liste von gemeinsamen Eigenschaften bilden läfst, deckt sich nur partiell mit der sprachgebräuchlichen Begrenzung. Füge ich eine Eigenschaft zur Liste hinzu, so wird meine Gruppe enger, als die sprachgebräuchliche, nehme ich eine Eigenschaft hinweg, so wird sie weiter. Dann habe ich zwei reale Dinge definiert, die beide nicht mit dem identisch sind, was der Sprachgebrauch ausdrücken wollte, und habe gleichzeitig festgestellt, dafs die sprachgebräuchliche Begrenzung eine fliefsende ist, welche indessen die durch meine Definitionen gekennzeichnete obere und untere Linie nicht überschreitet. Es wird schwerlich gelingen, die Gesellschaft zu bewegen, von dem derart als fehlerhaft erkannten Sprachgebrauch abzulassen, aber zweierlei kann gelingen: Für die Wissenschaft kann man ein neues Kunstwort oder nach Bedarf mehrere einführen, welche der Definition genügen, und auch die Rechtsprechung oder das Gesetz kann sich die Definition zu eigen machen und den Sprachgebrauch „im Sinne des Gesetzes" erweitert und beschränkt auslegen, je nachdem die angenommene Definition das verlangt."

Du Bois-Reymond meint also, wenn ich ihn recht verstehe: Eine Gruppe von Erscheinungen, die übereinstimmend die Eigenschaften besitzen, an welche man bei dem Worte Erfindung zu denken pflegt, gibt es nicht, der Sprachgebrauch ist fehlerhaft. Erfindungen existieren gar nicht, es existieren nur Inventate. Deshalb ist im Patentgesetze an Stelle der Erfindung das Inventat zu setzen.

Hierzu Folgendes:

Der unvermeidliche „vitiöse Zirkel" aller Begriffsbildung besteht darin, dafs wir an die Objekte, aus denen wir den Begriff bilden, diesen selben Begriff bereits als Vorurteil heranbringen. Wenn wir das Gemeinschaftliche der tatsächlich durch den allgemeinen Sprachgebrauch mit demselben Worte bezeichneten Dinge angeben, um uns daraus die Bedeutung des Wortes deutlich zu machen, so mufs streng genommen vorausgesetzt werden, dafs es nicht zweifelhaft ist, welchen Dingen das betreffende Wort zukommt.[4]) Immerhin sind häufig diese Zweifelsfälle im Verhältnis zu den Fällen, wo keine solche Zweifel auftauchen, gering an der Zahl. Die Schwierigkeit läfst sich dann so überwinden, dafs man die zweifellosen Fälle zur Grundlage der Untersuchung nimmt. Dies gilt auch für den Erfindungsbegriff. Fafst man die Erscheinungen ins Auge, von denen feststeht, dafs sie allgemein Erfindungen im praktischen, nicht künstlerischen Sinne genannt werden, so kommt man zu dem Ergebnisse: das Gemeinsame dieser Erscheinungen ist, dafs sie eine Regel menschlichen Handelns darstellen, die gegenüber dem in unserer Kulturwelt bereits Bekannten einen Fortschritt und eine Ueberraschung bietet.

Daraus folgt: Es gibt Erfindungen im Sinne des Sprachgebrauchs, der Sprachgebrauch ist keineswegs fehlerhaft. Und diese Erfindungen im Sinne des Sprachgebrauchs sind gemeint, wenn der Gesetzgeber von Erfindungen spricht.[5]) Die Wissenschaft ist gewifs berufen, den Erfindungsbegriff zu fixieren, aber in möglichster Uebereinstimmung mit dem Sprachgebrauch.

[4]) Zu vergl. Sigwart, Logik 3. Aufl. Bd. I, § 40, No. 5.

[5]) Mein Recht der Erfindungen und der Muster S. 32 f. Meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit S. 192 f.

IV.

Nach Ansicht des Verfassers (S. 48 ff, S. 98 ff, S. 275) bezeichnet das Wort Erfindung drei verschiedene Begriffe:

1. Die Tätigkeit des Erfindens, die Invention. Wenn wir sagen: er ist durch Erfindung reich geworden, meinen wir, er ist durch Invention reich geworden.

2. Das Objekt des Erfindens, das Inventat. Wenn wir sagen: Die Lokomotive ist eine Erfindung, so meinen wir ein Inventat.

3. Das Resultat des Erfindens. Wenn wir sagen: Der moderne Kulturzustand beruht auf den technischen Erfindungen, so meinen wir auf den Resultaten des Erfindens, das heifst auf der Kenntnis von Inventaten.

Die gewählten Beispiele sind schwerlich geeignet, die Dreiteilung zu rechtfertigen. Nicht durch das Erfinden wird jemand reich, sondern dadurch, dafs das Erfundene Anklang findet und unter dem Schutze des Geheimnisses oder eines Patentes zur Ausführung gelangt. Und die Lokomotive kann sehr wohl als das Resultat des Erfindens angesehen werden.

Man hat sich bisher mit der Zweiteilung Erfindung im aktiven Sinne (Erfinden) und Erfindung im passiven Sinne (Erfundenes) begnügt und die Erfindung im letzteren Sinne als den Gegenstand des Patentrechts hingestellt. Du Bois-Reymond spaltet die Erfindung im passiven Sinne nochmals in das Objekt und in das Resultat des Erfindens; er setzt das Resultat der Kenntnis des Objektes gleich — dem Objekt als solchem fehle das Element der Kenntnis — und meint, unter Erfindung im Sinne des Patentgesetzes sei nur das Objekt, das Inventat zu verstehen.

Du Bois-Reymond hat übersehen, dafs die Erfindung im passiven Sinne die Kenntnis ihres Inhaltes voraussetzt. Der Tatbestand der Erfindung im passiven Sinne hat eine subjektive und eine objektive Seite, er umfafst eine Erkenntnis und den Inhalt dieser Erkenntnis.[6]) Dies wird allgemein anerkannt, patentfähig ist nicht der objektive Erfindungsinhalt schlechthin, sondern nur soweit er subjektiv erkannt ist. Wie kommt Du Bois-Reymond dazu, die subjektive Seite kurzer Hand zu streichen? Nicht das Inventat, sondern die Kenntnis des Inventats, das Resultat des Erfindens, die Erfindung im passiven Sinne ist patentrechtlich relevant. Wenn er (S. 54) sagt: „Die Eigenschaften der Körper sind konstant und unabhängig von der Zeit, nur die Kenntnis dieser Eigenschaften ist zu einer bestimmten Zeit erworben worden", — so ist ihm einzuhalten: nicht die Eigenschaften, sondern die Kenntnis der Eigenschaften und ihrer Brauchbarkeit machen den Inhalt der Erfindung aus.

Stellt „das Inventat" nicht den ganzen Erfindungstatbestand dar, berücksichtigt es nur dessen objektiven Bestandteil, so ist doch möglich, dafs sich Du Bois-Reymond wenigstens um die Klarlegung dieses Bestandteils verdient gemacht hat.

Was versteht er unter „Inventat"? Er führt aus (S. 48 ff., S. 275): Inventat sei die Koinzidenz einer natürlichen Möglichkeit mit einem menschlichen Bedürfnisse und zwar eine Koinzidenz, bei welcher die natürliche Möglichkeit auf konstanten Eigenschaften der Materie beruhe, also beliebig oft realisierbar sei im Gegensatz zu örtlich oder zeitlich beschränkten Möglichkeiten.

Das ist richtig, aber nicht neu. Die herrschende Lehre sagt: die Erfindung hat zum Inhalte eine Regel menschlichen Handelns, welche Ausführbarkeit und Brauchbarkeit besitzt. Oder, die Erfindung löst (mit der Möglichkeit beliebiger Wiederholung) ein technisches Problem und befriedigt dadurch ein menschliches Postulat. Das ist mit anderen Worten ganz dasselbe wie das, was Du Bois-Reymond als „Inventat" hinstellt.

Man wird sagen müssen, das Inventat Du Bois-Reymonds enthält weder sachlich noch sprachlich eine Förderung des Erfindungsbegriffes.

Du Bois-Reymond ist anderer Ansicht (S. 276): Durch die Einführung des Inventatbegriffes in das Patentrecht werde die Aufgabe des Vorprüfers nicht gelöst, aber immerhin geklärt. Die Gesetzesvorschrift besage:

[6]) Zu vergl. meine Patentrechtlichen Untersuchungen S. 291 f.

Patente werden erteilt für neue Koinzidenzen zwischen natürlichen Möglichkeiten und menschlichen Postulaten, welche eine gewerbliche Verwertung gestatten. Ob ein Inventat vorliege oder nicht, werde der Vorprüfer fast ausnahmslos ohne Weiteres erkennen, seine Prüfung habe sich deshalb auf die Frage zu beschränken, ob das vorliegende Inventat vor dem Tage der Anmeldung unbekannt war oder nicht.

In der Tat, die Beantwortung der Frage, ob ein „Inventat" vorliegt, mit anderen Worten: eine technisch ausführbare Mafsnahme, die zur Befriedigung eines menschlichen Bedürfnisses tauglich ist, wird dem Vorprüfer regelmäfsig keine Schwierigkeit verursachen. Aber ist denn jede solche Mafsnahme, jedes „Inventat" eine Erfindung? Das mufs mit aller Entschiedenheit bestritten werden.

Die Erfindung verlangt nicht blos Ausführbarkeit und Brauchbarkeit, sie verlangt weiter auch einen Fortschritt und eine Ueberraschung. In diesen Erfordernissen liegt die Schwierigkeit bei der Feststellung, ob in concreto eine Erfindung gegeben ist. Man umgeht natürlich die Schwierigkeit, wenn man die beiden unbequemen Erfordernisse aus dem Erfindungsbegriff herauswirft. Nur schade, dafs das, was übrig bleibt, keine Erfindung mehr ist. Nicht jede zur Befriedigung eines menschlichen Bedürfnisses geeignete Mafsnahme ist eben eine Erfindung.

V.

In den Erfordernissen des Fortschrittes und der Ueberraschung steckt zugleich das dem Erfindungsbegriffe innewohnende Element der Eigenartigkeit; der Erfindung ist eine durch Fortschritt und Ueberraschung qualifizierte Eigenartigkeit wesentlich. Wenn Du Bois-Reymond frohlockt (S. 276), dafs seinem „Inventat" die Eigenartigkeit fehle und dafs damit der Vorwurf der Tautologie, der im Hinblick darauf, dafs das Patentgesetz das Erfordernis der Neuheit noch besonders aufstelle, erhoben werde und so viel Kopfzerbrechen mache, seine Erledigung finde, so ist ihm auch hier einzuhalten, dafs durch willkürliche Substituierung des inhaltsleeren „Inventats" an Stelle der inhaltsreicheren Erfindung sich die Streitfrage nicht lösen läfst.

Zum Beweise dafür, dafs der Erfindungsbegriff des Elementes der Neuheit entbehre, macht Du Bois-Reymond geltend (S. 55 ff.): „Das Inventat ist von der Zeit unabhängig. Alle Erfindungen, deren Wirkungen wir heute geniefsen, haben zu allen Zeiten bestanden. Alle Erfindungen, die unsere frühesten Vorfahren gemacht haben und die heute vielleicht längst vergessen sind, bestehen trotzdem noch heute, und was vielleicht noch viel paradoxer klingen mag, alle Erfindungen, die unsere Nachkommen machen werden, bestehen schon heute. Wem diese Sätze, in so krasser Form aufgestellt, nicht einleuchten wollen, der braucht nur an konkrete Fälle zu denken und er wird finden, dafs die aufgestellten Sätze nur aus der durch Erfahrung gewonnenen allgemeinen Ueberzeugung von dem Wesen der Dinge, nur aus der Erfahrung selbst abgeleitet sind. Niemand empfindet die Angabe als paradox, dafs die Chinesen schon einige hundert Jahre vor Berthold Schwarz das Schiefspulver besessen haben. Aber diese Angabe impliziert offenbar die Präexistenz des Inventats, denn, da die chinesische Kultur von der europäischen bis in die neueste Zeit vollständig getrennt war, so war zu jener Zeit der Zustand für Europa in Bezug auf das Schiefspulver genau derselbe, wie etwa zur Zeit Friedrichs des Grofsen oder Caesars mit Bezug auf die Dynamomaschine, und doch führt in diesem Falle die Geschichte der Chinesen den Beweis von der sogar konkreten Existenz des Schiefspulvers zu jener Zeit. Wenn unsere Geigenbauer nach dem Geheimnis der Straduario und Amati suchen, geschieht das etwa, obgleich sie die Möglichkeit annehmen, dafs Tannenholz und Darmsaiten heute andere physikalische Eigenschaften hätten, als vor dreihundert Jahren? Keineswegs. Sie sind der Ueberzeugung, dafs auch wir können, was jene gekonnt haben, wenn wir nur den richtigen Weg finden. Die Hypothese, dafs zur Herstellung einer solchen Geige eben gehört, dafs sie dreihundert Jahre gespielt werde, macht dies Beispiel nicht weniger zutreffend, denn diejenigen, welche das Geheimnis suchen, tun es offenbar in dem Glauben, dafs es nicht im blofsen Alter, sondern in einer anderen heute noch ebenso wie damals gültigen technischen Möglichkeit zu suchen ist. Dieser Glaube ist aber nichts anderes als der Glaube an die Postexistenz des Inventats. Beide Fälle zusammengenommen implizieren die Ueberzeugung von der Unabhängigkeit des Inventats von der Zeit."

Du Bois-Reymond hat natürlich die souveräne Entscheidung darüber, welche Denkelemente er dem von ihm erfundenen Begriffe „Inventat" einverleiben will, welche nicht. Es läfst sich deshalb nichts einwenden, wenn er sagt, das Inventat ist von der Zeit unabhängig. Allein es mufs bestritten werden, dafs dieser von der Zeit abstrahierende Begriff für das Patentrecht irgend welche Brauchbarkeit besitzt. Dieses hat es nicht mit dem Inventat, sondern mit der Erfindung zu tun und für die Erfindung kommen nicht nur die objektiven von der Zeit unabhängigen Naturgesetze, Naturkräfte und natürlichen Möglichkeiten in Betracht, sondern auch die Entdeckung und eine Nutzbarmachung derselben, welche gegenüber dem, was in der betreffenden Kulturwelt bereits bekannt ist, einen Fortschritt und eine Ueberraschung darbietet. Jede Erfindung hat, da die Kulturwelt eine nach Ort und Zeit verschiedene ist, notwendig einen örtlich und zeitlich relativen Charakter; die Erfindung ist von der Zeit keineswegs unabhängig.

Du Bois-Reymond gibt zu (S. 44), dafs die Erfindung mit der Zeit verknüpft sein würde, wenn sie wirklich, wie man sagt, sich als eine Schöpfung des Menschengeistes darstellte. „Charakteristisch für das Geschaffene ist es, dafs es erst mit dem Schöpfungsakte seinen Anfang nimmt. Vor dem Zeitpunkte des Schöpfungsaktes existiert es nicht. Nach diesem Zeitpunkte existiert es. Der Schöpfungsakt ist der Zeit unterworfen, folglich ist auch das Geschaffene, die Erfindung der Zeit unterworfen."

Allein Du Bois-Reymond bestreitet, dafs die Erfindung eine Schöpfung sei und findet deshalb keine Schwierigkeit, die Erfindung ohne Neuheit zu denken. „Da wird immer, macht er (S. 65 f.) geltend, davon gesprochen, dafs die Erfindungen Schöpfungen des Menschengeistes seien. Das Wort erweckt in uns die Vorstellung von der biblischen Schöpfung und das soll es auch. Die es gebrauchen, wollen damit ihrer Anerkennung der Leistungen der Erfinder, ihrer Bewunderung für sie einen gebührenden Ausdruck leihen. Diese Anerkennung ist auch wohl verdient, aber der Ausdruck ist mindestens irreführend, wenn er die Tätigkeit des Erfinders kennzeichnen soll. Mit Recht sprechen wir von einem Gedicht als der Schöpfung des Dichtergeistes, denn er schafft es frei aus sich und aus sich allein heraus. Es ist ein reiner Ausdruck seines Genies, denn den einzigen Zwang der Form hat er sich selbst nach freier Wahl auferlegt. Aber der Schaffung eines Gedichts vergleicht sich das Erfinden nicht. Wollen wir vielmehr einen Vergleich durchführen, so vergleicht es sich sehr gut dem Auffinden eines Reims. Denn gerade so wie die Natur blind und interesselos rein zufällige Koinzidenzen zwischen den technischen Möglichkeiten und den menschlichen Postulaten schafft, so schafft auch die Sprache ohne jede Rücksicht auf den Sinn der Worte die Reime. Das Gedicht fordert aber Worte bestimmter Bedeutung und des Dichters Aufgabe ist es, die Koinzidenzen zwischen den vorhandenen Reimen und den Forderungen des Sinnes aufzusuchen. Mit gutem Recht auch können wir noch sagen, das Strafsburger Münster sei eine Schöpfung Erwin von Steinbachs, denn in der Formgebung, in der Wahl der Abmessungen, in der Durchbildung und Vervollkommnung des Stils liegt das eigentliche Werk, einem Gebiet, auf dem der Baumeister nahezu ebenso frei ist wie der Dichter. Aber ehe man von der Expansionsdampfmaschine als von einer Schöpfung Watts spricht, sollte man sich vergegenwärtigen, dafs die beste Dampfmaschine ungefähr 86 pCt. der verbrannten Kohle nutzlos vergeudet. Was würde man wohl von einem Baumeister sagen, der bei der Ausführung eines Wirtschaftsgebäudes eine ähnliche

Verschwendung mit der verfügbaren Bodenfläche triebe? Diese Verschwendung fällt natürlich nicht Watt zur Last. Um zu würdigen, was er getan hat, muſs man vielmehr berücksichtigen, wieviel Kohlen für gleiche Leistungen die alte Newcomen-Maschine vor ihm verschwendete. Aber so vollkommen auch die moderne Dampfmaschine erscheint, wenn man ihre Leistungen mit denen ihrer Vorgänger aus dem Ende des achtzehnten Jahrhunderts vergleicht, so unvollkommen ist wirklich hier die Deckung zwischen unserem Postulat und der von der Natur gewährten Möglichkeit. Die Schätze, welche die Natur bot, hat Watt mit einer erstaunlichen Vollständigkeit gefördert, aber schaffen im eigentlichen Sinne konnte er nichts." Im Anschluſs hieran werden weitere Beispiele für die Unvollkommenheit technischer Lösungen angeführt und dazu (S. 69) bemerkt: „Wären sie wirklich Schöpfungen des Geistes und nicht vielmehr Schöpfungen der Natur, die der Geist nur unter Tausenden von weniger guten Formen als die besten ausgesucht hat, sie würden alle diese Unvollkommenheiten nicht mehr aufweisen, nachdem sie einmal als solche erkannt wären."

Du Bois-Reymond irrt in doppelter Hinsicht.

Es gibt vollkommene und unvollkommene Schöpfungen des menschlichen Geistes, das gilt von technischen Erfindungen, es gilt aber auch von Gedichten, von Bauwerken usw. Die Unvollkommenheit beeinträchtigt wohl den Wert, beseitigt aber nicht den Schöpfungscharakter. Du Bois-Reymond selbst spricht (S. 75) von Unvollkommenheiten der natürlichen Schöpfung.

Weiter gibt es freie und gebundene Schöpfungen des menschlichen Geistes. Du Bois-Reymond (S. 52) hat Recht: „Die Erfindung verhält sich nicht wie ein Gedichtstoff, dem keine anderen Schranken gesetzt sind, als die, welche die geistigen Fähigkeiten seines Urhebers vorzeichnen. Sie bewegt sich niemals auf rein geistigem Gebiete, sondern ist an die Materie gebunden, deren Bearbeitung in der einen oder anderen Form ihre Aufgabe und ihr Zweck ist." Aber der Erfindung darf nicht, weil sie an die Materie gebunden ist, der Schöpfungscharakter abgestritten werden.

Ribot[7]) spricht sich hierüber wie folgt aus:

„Lieſse sich die Bilanz ziehen von dem, was der Mensch an Phantasie verausgabt hat, im ästhetischen Leben einerseits und in der technischen und mechanischen Erfindung andererseits, so würde die Wage zu Gunsten der letzteren sinken. Warum ist man geneigt, zu glauben, daſs die praktische Schöpfung, wenn auch der Phantasie nicht völlig fremd, so doch nur eine verkümmerte Form derselben sei? Ich sehe den Grund in folgenden Ursachen:

Die ästhetische Phantasie, die ihr Ziel erreicht hat, ist blos fixiert, d. h. sie bleibt eine anerkannte Dichtung. Sie trägt einen frei subjektiven, persönlichen, in Wahl und Mitteln willkürlichen Charakter. Irgend ein Kunstwerk — ein Gedicht, Roman, Drama, Gemälde, eine Oper oder Statue — könnte ebenso gut anders sein. Man kann den Entwurf modifizieren, eine Episode hinzufügen oder fortlassen, einen Konflikt umändern. Der Romanschriftsteller, der im Verlauf der Arbeit seine Personen umdichtet, der Dramatiker, der dem Publikum zu Gefallen eine Katastrophe durch ein freudiges Ereignis ersetzt, liefern naive Beweise für das unbeschränkte Walten der Phantasie. Auſserdem drückt sich die künstlerische Schöpfung nur durch Worte, Linien, Farben, Töne usw. aus, sie bewegt sich in einem Rahmen, der ihr groſse Freiheit sichert.

Die mechanische Phantasie ist objektiviert. Sie muſs eine Gestalt, eine materielle Form annehmen, die sie den Naturprodukten gleichstellt. Sie kann weder in der Wahl noch in den Mitteln willkürlich verfahren, sie ist keine freie Schöpfung, die ihr Ziel in sich selbst trägt. Um zum Erfolg zu gelangen, muſs sie sich streng physikalischen Bedingungen, einem natürlichen Determinismus unterwerfen. Nur um diesen Preis kann sie Wirklichkeit werden, und da wir instinktiv zwischen Wirklichkeit und Phantasie einen Gegensatz erblicken, so scheint die mechanische Erfindung auſserhalb des Gebietes der Phantasie zu liegen. Auſserdem ist sie stets und ständig auf die Hilfe des mathematischen Kalkuls und und des Vernunftschlusses angewiesen und schlieſslich spielen manuelle Operationen eine hervorragende Rolle."

„Der Unterschied zwischen beiden Typen liegt vor Allem in der Natur der Bedürfnisse oder der Wünsche, die die Erfindung anregen, ferner in der Natur der gebrauchten Materialien. Ueberdies hat man häufig zwei verschiedene Dinge mit einander verwechselt: Die Freiheit der Phantasie, die der ästhetischen Schöpfung zum Vorteil gereicht, und die Menge und Macht der Phantasie, die in beiden Fällen gleich sein können."

Also die Erfindung ist eine gebundene Geistesschöpfung, aber immerhin eine Geistesschöpfung. Du Bois-Reymonds Verneinung des Schöpfungscharakters ist unrichtig, sie ist, wie von einem Kritiker[8]) zutreffend bemerkt wird „eine offenbare Uebertreibung der bisherigen Lehre, daſs dem dichterischen und künstlerischen Schaffen eine gröſsere Freiheit, dem technischen Erfinden eine gröſsere Gebundenheit zukommt, konträrer und kontradiktorischer Gegensatz sind hier verwechselt."

Ist die Erfindung aber eine Schöpfung, so ist sie — diese Konsequenz zieht Du Bois-Reymond selbst — nicht zeitlos, und ist sie mit der Zeit verknüpft, dann ist für sie anders wie für das Inventat das Neuheitselement von Erheblichkeit.

Noch Eins. Du Bois-Reymond meint (S. 19, S. 21, S. 276): Der französische Gesetzgeber unterscheide zwischen der Handlung des Erfindens, welche die Neuheit des Erfundenen bedinge, und dem Resultat des Erfindens, der Erfindung, die er von der Neuheit begrifflich unabhängig denke; folgerichtig habe er sich daher nicht damit begnügt, als Gegenstand des Patentes die bloſse Erfindung hinzustellen, sondern er habe auſserdem die Neuheit gefordert. Der deutsche Gesetzgeber habe ebenso wie der französische angenommen, daſs die Neuheit kein Merkmal der Erfindung selbst sei. Der Begriff der Invention, von dem schon Schanze mit vollem Recht lehre, daſs sein Vorhandensein kein Postulat der Patentfähigkeit sei, sei samt dem ihm inhärenten Neuheitsbegriff ausgeschieden.

Ich weiſs nicht, wie der Verfasser dazu kommt, sich auf mich zu berufen. Der Erfindung in passivem Sinne, die den Gegenstand des Patentes bildet, ist doch wesentlich, daſs sie das Ergebnis einer Erfindung im aktivem Sinne ist. Es ist mir unverständlich, wie man Erfindung im aktivem und Erfindung im passivem Sinne so auseinander reiſsen will, daſs die Neuheit der ersteren unentbehrlich, der letzteren fremd sein soll.

VI.

Das Problem, um welches es sich handelt, wird von Du Bois-Reymond (S. 41) zutreffend dahin fixiert: Wie läſst sich der Gesetzgeber vor dem Vorwurf der Tautologie schützen? „Die Rechtsgelehrten sind in eine ganz eigentümliche Lage gedrängt. Auf der einen Seite haben sie mit der Tatsache zu rechnen, daſs alle in der Gesetzgebung schöpferisch auftretenden Völker es für notwendig erachtet haben, als vornehmste Bedingung für die Patentfähigkeit von dem Gegenstande der Anmeldung neben dem Charakter der Erfindung auch den Charakter der Neuheit zu verlangen. Auf der andern Seite führt sie die Analyse des Erfindungsbegriffes zu der Auffassung, daſs Neuheit bereits als ein integrierendes Merkmal im Begriff Erfindung enthalten sei. Dieser Zustand ist offenbar mit den Forderungen der gemeinen Logik nicht ohne Weiteres vereinbar, und es fragt sich also, welcher Ausweg gefunden werden könne, um den Widerspruch zu beseitigen."

Folgende Möglichkeiten stehen offen:

1. Man sagt, der Gesetzgeber habe sich einer Tautologie schuldig gemacht. Deshalb ist entweder

a) das Neuheitserfordernis zu streichen.

Du Bois-Reymond (S. 42) wendet ein: Das gehe nicht, denn der Gesetzgeber müsse den natürlichen

[7]) Die Schöpferkraft der Phantasie (L'imagination créatrice). Deutsche Ausgabe von W. Mecklenburg. Bonn 1902. S. 182 f.

[8]) Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, Bd. VI, S. 68.

Neuheitsbegriff beschränken, einengen, sonst würden sich die Diskussionen über die Neuheitsfrage in der Mehrzahl der konkreten Fälle ins Uferlose verlieren.

Dieser Einwand würde sich erledigen, wenn es in § 2 des Patentgesetzes hiefse: Eine Erfindung ist insoweit nicht vorhanden, als der Gegenstand der Anmeldung zur Zeit derselben in öffentlichen Druckschriften etc.

b) Die Tautologie wäre auch beseitigt, wenn sich das Neuheitselement aus dem Erfindungsbegriffe entfernen liefse. Dies der Vorschlag Du Bois-Reymonds.[9]) Aber damit wird, wie wir gesehen haben, der Erfindungsbegriff selbst eliminirt und etwas anderes an seine Stelle gesetzt.

2. Man sagt: Der Vorwurf der Tautologie ist unbegründet, denn es gibt eine Neuheit im subjektiven und eine Neuheit im objektiven Sinne. Nur die erstere ist dem Erfindungsbegriffe innewohnend, die objektive Neuheit ist eine accessorische Eigenschaft der Erfindung, aber ein Erfordernis der Patentfähigkeit, deshalb bedarf sie besonderer Erwähnung neben der Erfindung. So z. B. Kohler.[10])

Du Bois-Reymond (S. 43) macht geltend: „Wäre diese Theorie richtig, so würde das Gesetz erstens implicite subjektive Neuheit als integrierendes Merkmal der Erfindung und zweitens explicite objektive Neuheit fordern. Das tut aber das Gesetz nicht. Es ist dem Gesetze ganz gleichgültig, woher der Anmelder die Erfindung genommen hat, ob er sie erfunden hat, ob sie überhaupt erfunden worden ist oder nicht. Würde Jemand einen Papyrus ausgraben und darin eine Erfindung lesen, so würde er ohne Weiteres dafür ein Patent erhalten, auch dann, wenn er aus dem Ursprunge seiner Erfindung gar kein Hehl machte. Ja selbst, wenn er die Erfindung durch offenkundige Ausführungen im Auslande kennen gelernt hätte, würde er das Patent erhalten. Wer also den Neuheitsbegriff so teilt, kommt vor dasselbe Dilemma. Er patentiert entweder, was keine Erfindung ist, oder er weigert sich, eine Erfindung zu patentieren, die nach dem klaren Wortlaute des Gesetzes neu ist."

Die Argumente, auf welche sich Du Bois-Reymond stützt, sind richtig bis auf die gesperrt gedruckten Worte; weil diese unrichtig, ist aber auch das Ergebnis unzutreffend, zu welchem er gelangt. Das angeführte Beispiel trifft für das deutsche Recht, das das Patent nicht nur dem Erfinder, sondern jedem Anmelder verleiht, zu, unter der Voraussetzung, dafs der Gegenstand der Anmeldung eine Erfindung ist;[11]) dazu ist aber erforderlich, dafs dieser Gegenstand zwar nicht für den Anmelder aber doch für seinen Erfinder subjektive und für die fremde Kulturwelt, der er ursprünglich angehört, sowie für unsere Kulturwelt, der er durch den Anmelder zugeführt wird, objektive Neuheit gehabt hat, beziehentlich hat.

Der wahre Grund, weshalb zwischen immanenter subjektiver und accessorischer objektiver Neuheit nicht unterschieden werden kann, ist der, dafs auch die objektive Neuheit dem Erfindungsbegriffe innewohnt. Staub[12]) hat und behält Recht: „Wer etwas, was allgemein bekannt ist, durch Millionen Versuche selbst herausgefunden hat, statt sichs vom Nachbar durch einen Handgriff zeigen zu lassen, ist im Sprachgebrauch des Lebens kein Erfinder, sondern ein unglücklicher Tropf, der etwas erfinden wollte und nur gefunden hat, was alle schon kannten. Die objektive Neuheit, die Neuheit für die Allgemeinheit, von der der Erfinder selbst ein Teil ist, gehört nach dem Sprachgebrauche zum Worte Erfindung."

Ebenso Entscheidung des Reichsgerichts vom 29. Januar 1890[13]): „Die erstinstanzliche Deduktion verkennt den Charakter der Erfindung. Für diese ist die Frage sehr erheblich, ob das, was die Beklagten gefunden hatten, gegenüber dem, was bis dahin Gemeingut war, ohne Schwierigkeit zu finden war. Für die Beantwortung dieser Frage kann man sich nicht auf den subjektiven Standpunkt der Beklagten stellen, ob es für sie schwer war, sondern auf den der gesamten Industrie."

Du Bois-Reymond (S. 273) meint: „Schanzes Einwand gegen die von Kohler und Anderen vertretene Theorie von der subjektiven und objektiven Neuheit erscheint nur verständlich, wenn man voraussetzt, dafs er von der Annahme ausgeht, dafs der Anmelder und Erfinder immer dieselbe Person seien. Da dies aber in Deutschland wenigstens nicht der Fall ist, so kann man offenbar auch aus der Tatsache, dafs ein Gegenstand patentiert wird, ohne dafs er für den Anmelder subjektiv neu ist, nicht schliefsen, dafs er auch für den Erfinder zur Zeit des Erfindungsaktes nicht subjektiv neu gewesen sei."

Dieser Einwand ist mir völlig unverständlich. Ich habe nie behauptet, dafs eine Erfindung ohne subjektive Neuheit für den Erfinder zu Stande kommen kann.[14]) Ich meine nur mit Staub, dafs das, was zu Stande kommt, eine Erfindung blos sein kann, wenn es überdies objektive Neuheit besitzt. Der Umstand, dafs Anmelder und Erfinder verschiedene Personen sein können, läfst den Grundsatz, dafs nur Erfindungen patentiert werden, ganz unberührt. Die Fragen nach dem Subjekt und nach dem Objekt des Patentes sind ganz verschieden. Dafs Subjekt des Anspruches auf das Patent der Anmelder ist, ändert nichts daran, dafs die Erfindung als das Objekt der Anmeldung subjektive und objektive Neuheit verlangt. Ich habe die Selbständigkeit der Fragen nach dem Subjekt und dem Objekt, meine ich, richtig erfafst. Du Bois-Reymond dagegen verkennt sie, wenn er (s. oben) behauptet, dafs, weil das Patent dem Anmelder zu Teil werde, auch Gegenstände patentiert würden, die keine Erfindungen seien. Du Bois-Reymond hat sich hier und an manchem anderen Punkte seine Polemik wohl zu leicht gemacht.

3. Der Vorwurf der Tautologie wird hinfällig, wenn man die Ansicht vertritt:

a) Die Annahme einer Erfindung erfordert, dafs der durch seinen Ursprung konkretisierte Anmeldungsgegenstand objektiv von den bekannten Dingen der jeweiligen Kultur abweicht, ihnen gegenüber Eigenartigkeit aufweist.

b) Damit der durch seinen Ursprung konkretisierte Anmeldungsgegenstand, der sich als Erfindung ausgewiesen hat, patentfähig sei, ist erforderlich, dafs dieser Anmeldungsgegenstand selbst noch nicht fremden Personen bekannt gegeben, mit andern Worten noch „neu" ist.

Diese Ansicht steht im Einklange mit den Vorschriften des Geschmacksmusterrechts, sie wird z. B. auch von Allfeld[15]) geteilt, sie ist meines Erachtens die allein richtige.[16])

Du Bois-Reymond (S. 43) wendet ein: „Wenn mit Hülfe solcher Unterscheidungen auch gelingt, den Wortlaut des Gesetzes und die Praxis der Rechtsprechung mit den Forderungen der Logik einigermafsen zu vereinigen, so können sie andererseits dem Vorwurf nicht entgehen, gar zu subtil zu erscheinen. Es leuchtet ein, dafs es recht unwahrscheinlich ist, dafs der Gesetzgeber, der im Jahre 1844 das französische Patentgesetz formulierte, und der Gesetzgeber, der im Jahre 1877 das deutsche Patentgesetz nachbildete und im Jahre 1886 revidierte, solche Kunstprodukte der späteren Auslegung vorausgeahnt habe."

Diese Einwendungen verdienen keine Beachtung. Ohne gewisse Subtilitäten kann auch die Rechtspflege

[9]) Ebenso Schütze, siehe diese Annalen No. 683, Bd. 57, S. 215.

[10]) Ebenda, S. 196.

[11]) Auch für diesen Fall leugnet Kohler die Möglichkeit der Patentierung, weil nicht jeder Anmelder einer Erfindung, sondern nur der Anmelder einen Anspruch auf das Patent habe, in dessen Person die Möglichkeit der Erfinderschaft vorliege. Handbuch des deutschen Patentrechts, S. 91, S. 303 f. Vgl. dagegen mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 330 ff. Siehe auch diese Annalen No. 685, Bd. 58, S. 15.

[12]) Patentrechtliche Erörterungen, S. 18.

[13]) Bolzes Praxis des Reichsgerichts Bd. IX, No. 100.

[14]) Ich habe im Anschluss an Kohler davon gesprochen, dafs es für den Inhalt der Erfindung gleichgültig sei, wie sie entstanden sei, sie könne auch vom Himmel gefallen sein. Mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 328.

[15]) Vgl. diese Annalen No. 702, Bd. 59, S. 113.

[16]) Siehe mein Recht der Erfindungen und Muster, S. 10 f.; S. 306 ff. Meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit, S. 197 f.

nicht auskommen; die, um welche es sich im vorliegenden Falle handelt, ist nicht gröfser, als sie auch sonst unvermeidlich erscheint. Und die Annahme, dafs es für die Interpretation eines Gesetzes nur auf das ankomme, was der sogen. Gesetzgeber zur Zeit, als er das Gesetz erliefs, gedacht und gewollt habe, gilt allgemein als irrig und abgetan.

VII.

Unterscheidet man in der von mir vorgeschlagenen Weise zwischen (qualifizierter) Eigenartigkeit und Neuheit, so erledigen sich ohne weiteres die Bedenken, die Du Bois-Reymond gegenüber der Darlegung der Enquete-Kommission vom Jahre 1886 und einer Entscheidung des Reichsgerichts vom 20. März 1889 geltend macht.

Im Berichte der Enquete-Kommission heifst es: „Es gibt für den Begriff der Erfindung kein objektives Kriterium, welches für die Subsumption aller Spezialfälle einen festen Anhalt gewährte. Zutreffend ist in der Enquete jener Begriff mit demjenigen eines Kunstwerkes verglichen worden. Man ist einverstanden, dafs nicht jede geringfügige Neuerung in den Formen, in den Konstruktionen, in dem Verfahren, in der Wirkung eine Erfindung involviert. Vielmehr ist es das Mafs des Abweichens von dem Bekannten, von welchem die Anerkennung des Vorhandenseins einer Erfindung abhängig gemacht werden mufs. Das ist aber ein Moment ideeller Natur, welches sich nicht nach irgend einem mechanischen Mafsstabe, sondern nur nach dem vernünftigen, die Umstände des Einzelfalles zusammenfassenden Ermessen bestimmen läfst."

Du Bois-Reymond (S. 35) bemängelt, dafs die Enquete-Kommission das Mafs des Abweichens vom Bekannten als Hauptmerkmal des Erfindungsbegriffes bezeichne und die Neuheit als eine inhärente Eigenschaft der Erfindung selbst ansehe. Zu Unrecht. Die Neuheit als (qualifizierte) Eigenartigkeit ist in der Tat ein dem Erfindungsbegriff innewohnendes Merkmal, seine Feststellung bildet die Schwierigkeit bei Prüfung der Patentfähigkeit, während die Feststellung der Neuheit im engeren Sinne eine verhältnismäfsig leichte Aufgabe ist.

Aehnlich verhält es sich mit der Entscheidung des Reichsgerichts vom 20. März 1889.[17]) Das Reichsgericht sagt: „Auf dem Gebiete der mechanischen Industrie gibt es eine ganze Anzahl von Fällen, in denen es anzuerkennen ist, dafs die Anwendung eines bekannten Verfahrens auf einen Fall, auf welchen dasselbe bis dahin nicht angewendet wurde, eine überraschende Erfindung darstellt. Man darf also patentrechtlich nicht schlechthin und allgemein den Satz aussprechen, dafs ein Verfahren darum nicht neu sei, weil es bereits in Anwendung auf andere Fälle bekannt gewesen sei. Wendet man diese Gedanken auf das Gebiet der chemischen Industrie an, so ist freilich der Satz zu beanstanden, dafs in jeder Herstellung eines neuen chemischen Körpers unter Anwendung einer bekannten Methode, zumal wenn diese Methode bereits auf analoge Fälle angewendet, für diese erfunden und veröffentlicht ist, eine Erfindung zu erblicken sei. Wenn aber der Chemiker durch Anwendung der Methode auf einen Fall, auf welchen sie noch nicht angewendet ist, neue Bahnen erschliefst, so hat er patentrechtlich eines neues Verfahren erfunden.

Auch hier rügt Du Bois-Reymond (S. 37) zu Unrecht, dafs „viermal abwechselnd die beiden Worte (Erfindung und Neuheit) für dieselbe Sache gebraucht würden. Denn die Neuheit und Eigenartigkeit bildet den Kern des Erfindungsbegriffes, es ist deshalb in weitem Mafse zulässig, ein Wort für das andere zu setzen.

An anderer Stelle (S. 25 ff.) sagt Du Bois-Reymond: Das praktische Problem sei: ist der Gegenstand einer gegebenen Patentanmeldung patentierbar oder ist er es nicht. Der Praktiker sei geneigt, sich zunächst ganz unbefangen ein möglichst vollständiges und richtiges Bild von dem als Erfindung angemeldeten Gegenstand zu machen. Der reine Logiker wende sich dagegen sofort der Neuheitsfrage zu, er scheide alles, was nicht absolut neu sei, aus der Anmeldung aus und sehe zu, ob das was übrig bleibe eine Erfindung sei. Dies sei verkehrt. „Man kann den Gegenstand der Anmeldung nicht rein darstellen, indem man das Nichtneue ausscheidet und zusieht was übrig bleibt. Eine Dampfmaschine ist eben kein Additionsexempel, das sich säuberlich in seine Summanden zerlegen läfst." Ein weiterer Fehler bestehe darin, dafs an Stelle der beschränkten Nichtneuheit, wie sie in § 2 des Patentgesetzes fixiert sei, die absolute Nichtneuheit gesetzt werde.

Darauf ist zu erwidern. Jeder — er sei Praktiker oder Logiker —, der einen gegebenen Gegenstand auf seine Patentfähigkeit untersuchen will, hat die Erfordernisse der Patentfähigkeit im allgemeinen festzustellen, die Beschaffenheit des Gegenstandes zu erforschen und zu untersuchen, ob und in wie weit diese Beschaffenheit jenen Erfordernissen entspricht. Sehr oft besteht die gröfsere Schwierigkeit in der Analyse und damit in der Subsumtion des Gegenstandes. Dafs die Entscheidung, ob eine Erfindung vorliegt, kein Subtraktionsexempel ist, versteht sich von selbst. Der Verfasser (S. 270) betont selbst, dafs die Rechtspraxis im Erteilungsverfahren ausdrücklich blofse Summierung von bekannten Summanden von der Patentierung ausschliefst. Unrichtig ist der Vorwurf eines Verstofses gegen § 2 des Patentgesetzes. Denn diese Vorschrift bezieht sich nur auf die accessorische Neuheit, die dem Erfindungsbegriff innewohnende Eigenartigkeit ist in keiner Weise gesetzlich beschränkt[18]), die gegenteilige Auffassung führt notwendig zu unhaltbarem Ergebnisse.[19])

VIII.

Ueber das Verhältnis zwischen Erfindung und Entdeckung spricht sich Du Bois-Reymond (S. 64 ff., vgl. auch S. 40) wie folgt aus:

„Die Invention ist die Entdeckung eines Inventates", d. h. also der Koinzidenz einer natürlichen Möglichkeit mit einem menschlichen Bedürfnisse. — — „Während Robinson (The Law of Patents for Useful Inventions 1890)[20]) noch annimmt, dafs zur Erfindung notwendig Entdeckung der von Natur gegebenen Möglichkeiten gehört, während Kohler (Handbuch des deutschen Patentrechts, S. 83) sich mit einem unbestimmten Ausdrucke über die Schwierigkeit hinweghilft, indem er davon spricht, dafs der Erfinder der Natur eine neue Seite abgewinnt, erkennen wir jetzt, dafs zur Erfindung zwar immer Entdeckung gehört, aber nicht die Entdeckung der natürlichen Lösungsmöglichkeit selbst, sondern vielmehr die Entdeckung einer Koinzidenz zwischen der vielleicht schon bekannten technischen Möglichkeit und dem in den meisten Fällen ebenfalls bekannten menschlichen Postulat. Definieren wir also, wie wir getan haben, das Inventat als diese Koinzidenz, so ist in der Tat Erfindung im Sinne von Invention immer die Entdeckung eines Inventats. Es wird nicht die Naturerscheinung entdeckt, sondern deren mehr oder minder vollkommene Deckung mit unseren praktischen Lebensbedürfnissen. Andererseits wird aber das Wesen des Erfindungsbegriffs keineswegs verschoben, wenn wir ihm auch solche Fälle subsumieren, in denen die koinzidierende materielle Eigenschaftsgruppe ebenfalls erst entdeckt werden mufs, bevor ihre Koinzidenz erkannt wird. Ja, es ist nicht einmal nötig, wie z. B. Robinson annimmt, dafs auch das menschliche Bedürfnis vorbekannt sei. Auch das kann Gegenstand einer besonderen Entdeckung sein, denn die Bedürfnisse sind ohne Zahl, die wir heute erst als eine Folge der Entwicklung der Technik empfinden, von denen aber unsere Väter noch nichts gewufst haben. In solchem Falle also involviert die Tätigkeit der Invention nicht blos eine, sondern sogar drei Entdeckungen, nämlich erstens die Entdeckung der technischen Möglichkeit, zweitens die Entdeckung des menschlichen Bedürfnisses und endlich drittens die Entdeckung der Koinzidenz zwischen beiden."

[17]) Patentblatt 1889, S. 212.

[18]) So auch Alfeld, vgl. diese Annalen No. 702, Bd. 59, S. 113.
[19]) Ebenda S. 115, sowie No. 685, Bd. 58, S. 16, bei Note 26.
[20]) Vgl. Du Bois-Reymond, S. 44 f.

Digitized by Google

Als Beispiele werden angeführt:

für die erste Gruppe „die Erfindung des Regenschirms, bei der die gesamte technische und naturwissenschaftliche Kenntnis, die nötig war, dem Erfinder schon fertig zu Gebote stand";

für die zweite Gruppe „die Dynamomaschine, denn die natürliche Möglichkeit der Selbsterregung mufste erst entdeckt werden, um das bekannte Bedürfnis der Umsetzung mechanischer Leistung in elektrische zu befriedigen";

für die dritte Gruppe „das Barometer, denn sowohl die Möglichkeit wie das Bedurfnis, den Luftdruck zu messen, wurden beide erst von Toricelli entdeckt".

Auch diese Darlegung gibt zu Einwendungen Anlafs.

Es ist nicht wahr, dafs jeder Erfindung die Entdeckung einer Koinzidenz zwischen einer technischen Möglichkeit und einem menschlichen Bedürfnisse wesentlich sei; es gibt zahlreiche Erfindungsfälle, wo nur in der Auffindung der technischen Möglichkeit ein Witz liegt, mit dieser Auffindung aber jene Koinzidenz ohne weiteres einleuchtet. Und es gibt Fälle, wo nur die Entdeckung des menschlichen Bedürfnisses das Erfinderische enthält, während die technische Mafsnahme und die Koinzidenz ohne weiteres gegeben sind.

Weiter. Die Entdeckung einer Koinzidenz zwischen einer natürlichen Möglichkeit und einem menschlichen Bedürfnisse genügt nicht zur Annahme einer Erfindung. Jede Erfindung hat eine Kausalbeziehung zum Inhalte, deren Faktoren Natur und menschliche Arbeit sind; die Entfaltung menschlicher Tätigkeit zur Herbeiführung des Erfolges ist für die Erfindung unentbehrlich.[21]) Die blofse Entdeckung der neuen Brauchbarkeit einer bereits bekannten technischen Mafsnahme, ohne dafs es zur Verwirklichung dieser Brauchbarkeit der Entfaltung einer neuen Tätigkeit bedarf, ist keine Erfindung.[22])

[21]) Mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 42 u. 188.

[22]) Ebenda S. 82 ff. (Forts. folgt.)

Verschiedenes.

Die Königl. Preufsische Mefsbildanstalt des Ministeriums der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten im Gebäude der Alten Bauakademie zu Berlin, Schinkelplatz 6 pt. r., hat vom 1. Januar 1907 eine besondere Besucherzeit, vorläufig Dienstag und Freitag, nachm. 5—7 Uhr, für das Publikum zur Besichtigung und zum Studium ihres Denkmäler-Archivs eingerichtet. Die Anstalt, welche 1885 unter ihrem noch jetzigen Vorsteher, Herrn Regierungs- und Geheimen Baurat Prof. Dr. Meydenbauer begründet wurde, hat seit dieser Zeit etwa 10 000 Aufnahmen aller wichtigen preufsischen Denkmäler gemacht, aufserdem gegen 1700 aufserpreufsische deutsche und über 600 aufserdeutsche, z. B. Athen, Baalbek, Hagia Sophia in Konstantinopel, von denen eine Anzahl nach dem Mefsbildverfahren aufgetragen und in Reproduktion der Zeichnungen erhältlich ist. In dieser Besucherzeit findet auch der Verkauf von Mefsbildern und Vergrofserungen, die sich als Wandschmuck und zu Unterrichtszwecken eignen, in guten und den dort einzusehenden Ausschufsblättern statt. Der Besuch ist unentgeltlich. Die Aufsicht ist dem Architekten und Kunstschriftsteller, Herrn A. Nothnagel übertragen.

Königliches Materialprüfungsamt zu Gr.-Lichterfelde-West. Aus dem Bericht über die Tätigkeit des Amtes im Betriebsjahre 1905 geht zunächst hervor, dafs am 1. April 1905 noch eine „Zentralstelle für textiltechnische Prüfungen" angegliedert wurde. Es folgt sodann eine Uebersicht der Aufgaben, welche dem Prüfungsamte obliegen; dieselben bestehen darin:

a) Die Verfahren, Maschinen, Instrumente und Apparate für das Materialprüfungswesen der Technik im öffentlichen Interesse auszubilden und zu vervollkommnen;

b) die Prüfung von Materialien und Konstruktionsteilen

1. im öffentlichen oder wissenschaftlichen Interesse, soweit die Mittel durch den Etat oder durch Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden, oder
2. gegen Bezahlung nach der Gebührenordnung für Antragsteller (Behörden und Private)

auszuführen und über den Befund amtliche Zeugnisse und Gutachten auszustellen;

c) auf Verlangen beider Parteien als Schiedsrichter in Streitfragen über die Prüfung und Beschaffenheit von Materialien und Konstruktionsteilen der Technik zu entscheiden.

Zu den Obliegenheiten des Amtes gehört ferner, soweit seine Inanspruchnahme es zuläfst:

d) Der Unterricht und die Abhaltung von Uebungen für die Studierenden der technischen Hochschule,

e) die Ausbildung von jungen Leuten aus der Praxis im Materialprüfungswesen, sowie

f) die Unterstützung der Sonderforschung auf bestimmten Gebieten des Materialprüfungswesens durch Gewährung der Mitbenutzung von Einrichtungen an fremde Forscher.

In der oben angegebenen Berichtszeit waren insgesamt 190 Personen, worunter 3 Direktoren (davon 2 gleichzeitig Abteilungsvorsteher), 4 Abteilungsvorsteher, 13 ständige Mitarbeiter, 42 Assistenten, 39 Techniker usw. beschäftigt.

In der Abteilung für Metallprüfung wurden 425 Anträge erledigt, welche etwa 4500 Versuche umfafsten. Auf Berlin entfielen 149 (darunter 7 von Behörden), auf Preufsen ohne Berlin 201 (darunter 42 von Behörden), auf das ganze Reich 414 (darunter 54 von Behörden), auf das Ausland 11.

Unter den wissenschaftlichen Untersuchungen, welche die Abteilung beschäftigten, mögen genannt sein:

a) Untersuchungen von Nickel-Eisen-Kohlenstoff-Mangan-Legierungen im Auftrage des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleifses. Die Untersuchungen sind zum Abschlufs gebracht; die Ergebnisse werden demnächst in den Verhandlungen des Vereins veröffentlicht werden.

b) Versuche über den Bewegungswiderstand der Rollenlager von eisernen Brücken im Auftrage des Vereins deutscher Ingenieure. Die Versuche sind noch nicht zum Abschlufs gelangt.

c) Für das Reichs-Marineamt wurden zur Bestimmung des Reibungswiderstandes zwischen konzentrisch gelagerten Ringen aus verschiedenen Metallen, sauber gegossen und unbearbeitet, abgedreht, ungeschmiert und geschmiert, Reibungsversuche durchgeführt. Die Versuche sind ebenfalls noch nicht zum Abschlufs gelangt.

Von den zu Prüfungsanträgen erledigten Versuchsarbeiten seien nachstehende hervorgehoben:

a) Versuche über den Einflufs der Wärme auf flufseiserne Dampfrohre, Stahlformgufs, Kesselblechmaterial und Bronze. Sowohl beim Stahlformgufs als auch beim Kesselblech zeigte sich wieder die Festigkeit bei 200° Cels. erheblich gröfser und die Bruchdehnung geringer als bei Zimmerwärme. Bei der Bronze nahm die Festigkeit mit der Erwärmung ständig ab, die Dehnung ging ebenfalls erheblich zurück.

b) Versuche mit Zahnrädern auf Rohhaut und Bronze auf den Widerstand der Zähne gegen Abbrechen.

c) Versuche über Wärmeausdehnung an Messingwalzen mit Stahlachsen ergaben deutliche Unterschiede in der Längenänderung beim Erwärmen bis auf 50° Cels. je nach der Bauart der Walzen und ihrer Verbindung mit der Achse.

d) An einer Kupferaxt aus dem Museum für Völkerkunde konnte sowohl durch die metallographische

Digitized by Google

Untersuchung als auch durch Härtebestimmungen festgestellt werden, dafs die Schneide der Axt durch Kaltbearbeitung widerstandsfähiger gemacht worden war.

e) Holzuntersuchungen erstreckten sich auf die Prüfung von Pflasterklötzen aus Lärchenholz auf Druckfestigkeit, Wasseraufnahme und Quellen sowie auf Abnutzbarkeit. Ferner auf die Bestimmung der Biegefestigkeit von Fenstersprossen und der Widerstandsfähigkeit verschiedener Holzarten gegen den Angriff im Feuer, letzteres auch in Bezug auf den Einfluss des Imprägnierens.

f) Elastizitätsversuche mit Beton umfafsten Druckversuche mit wiederholtem Belastungswechsel und Biegeversuche an Betonbalken mit Eiseneinlagen; ferner wurde an Bimsbetonkörpern festgestellt, welchen Einfluss Eiseneinlagen auf die Längenänderung der Körper bei Wärmewechsel ausüben.

g) An Bauteilen wurden untersucht: Betonsäulen mit Eiseneinlagen auf Knickfestigkeit und Zementplatten mit Eiseneinlagen auf Stofs; ferner Betondecken mit Eiseneinlagen.

In der Abteilung für Baumaterialprüfung wurden 884 Anträge mit zusammen 33473 Versuchen bearbeitet. Davon entfielen auf Berlin 181 (9 auf Behörden), auf Preufsen ohne Berlin 530 (124 auf Behörden), auf das ganze Reich 853 (158 auf Behörden), auf das Ausland 31. Von den Versuchen entfielen 16496 auf Bindemittel, 16977 auf Steine aller Art und Verschiedenes.

Zugenommen hat namentlich die Zahl der Betonprüfungen und der Zementsteinuntersuchungen; zurückgegangen ist die Zahl der Deckenprüfungen im Amt, während die von fertigen Decken in Bauten Berlins und Umgegend sich erhöht hat; eine Prüfung wurde im Rheinlande ausgeführt.

Ueber die Eigenschaften der im Betriebsjahre wieder zahlreich geprüften Kalksandsteine wird eine in Vorbereitung begriffene und binnen kurzem erscheinende Veröffentlichung Aufschlufs geben und vielleicht dazu beitragen, die z. Zt. noch in manchen Baukreisen bestehenden Bedenken gegen die Verwendung von Kalksandsteinen zu Bauzwecken zu zerstreuen.

Die Ergebnisse der Prüfungen von Zementmauersteinen, die anscheinend in immer gröfserer Zahl auf den Markt gebracht werden, sind nebst den Ergebnissen anderer künstlicher Steinsorten im Vorjahre veröffentlicht worden. Aus dieser Veröffentlichung geht hervor, dafs die Festigkeiten der Zementmauersteine nach den neueren Prüfungen durchschnittlich höher sind, als die im vorjährigen Jahresbericht mitgeteilten Festigkeitsversuche solcher Steine.

In drei Fällen wurde die Begutachtung von Zement darüber gefordert, ob er Natur- oder Portlandzement sei. Ein Zement wurde untersucht, der angeblich aus Hochofenschlacke nach Patent No. 162330 hergestellt war.

Für Talsperrenbauten wurden mehrfach Untersuchungen der für die Verwendung in Aussicht genommenen Mörtel ausgeführt.

Die Prüfung frischer Betonmischungen hat aufserordentlich grofsen Umfang angenommen, wohl eine Folge der ministeriellen Bestimmung vom 16. April 1904, durch die u. a. den Bauunternehmern auferlegt ist, den Nachweis für die Festigkeit der von ihnen benutzten Betonmischungen zu erbringen.

Die im Betriebsjahre ausgeführten Brandproben erstreckten sich auf Kalksandsteine, fugenlose Gipswände, Drahtglasscheiben, Elektrolytverglasung, feuersichere Türen nach System „Berner" und „König & Kücken" sowie auf Kunststeintreppenstufen.

Neu eingeführt wurden im Berichtsjahre die Untersuchungen, die die Feststellung der Verwendbarkeit von Rohstoffen zur Ziegel-, Kalk- und Zementfabrikation bezwecken.

Von den Gerichten wurde die Abteilung mehrfach in Anspruch genommen.

In der Abteilung für Papier- und textiltechnische Prüfungen wurden 1224 Anträge erledigt, 639 im Auftrage von Behörden, 585 im Auftrage von Privaten.

Die Abteilung für Metallographie hat 77 Anträge erledigt, wovon 18 auf Behörden, 59 auf Private entfielen. Neben der Erledigung der laufenden Anträge aus der Praxis war die Abteilung noch mit verschiedenen gröfseren wissenschaftlichen Untersuchungen beschäftigt.

In der Abteilung für allgemeine Chemie kamen 355 Anträge mit 693 Untersuchungen zur Erledigung. Von den Anträgen entfielen 99 auf Behörden, 256 auf Private.

In der Abteilung für Oelprüfung wurden 880 Proben zu 507 Anträgen geprüft. Von letzteren entfielen 173 auf Behörden, 334 auf Private.

Dem Berichte sind wiederum zum Schluss mehrere eingehende Uebersichten über die Tätigkeit der Abteilungen sowie über die literarischen Arbeiten der Beamten im Jahre 1905 beigegeben. n.

Die Lüftungsanlagen beim Baue der grofsen Alpentunnels in Oesterreich. Unter diesem Titel ist im Gesundheits-Ingenieur No. 28 und 29 des Jahrgangs 1905 und No. 45 des Jahrgangs 1906 eine Arbeit des Ingenieurs Dr. Karl Brabbée veröffentlicht, die besonders die Bewegung atmosphärischer Luft in Röhren behandelt und die Verwertung der entwickelten Fundamentalsätze für Zwecke des Tunnelbaues und die Grundlagen für den Bau und Betrieb grofser Lüftungsanlagen darlegt. Die danach entworfenen Lüftungsanlagen für den Bau der Nord- und Südseite des Tauern-Tunnels, die jüngst in Betrieb genommen wurden, sollen bezüglich der Ventilation des Tunnels und der Dimensionierung der Ventilatoren und Antriebsmaschinen den Anforderungen vollständig entsprechen.

Verleihung von Stipendien der Rathenau-Stiftung. Die dem Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses überwiesene Rathenau-Stiftung hat den Zweck, die Heranbildung praktisch erfahrener und tüchtiger Techniker zu fördern. Die Stipendien werden an Personen gewährt, die sich dem Studium an einer preufsischen höheren Maschinenbauschule oder einer preufsischen Maschinenbauschule oder an einer deutschen, vom Minister für Handel und Gewerbe diesen gleichgeachteten technischen Schule widmen. Zugelassen sind deutsche Reichsangehörige, welche eine praktische Werkstattstätigkeit wenigstens drei Jahre hindurch mit Erfolg ausgeübt haben und gute Zeugnisse hierüber sowie über ihre Fähigkeit, Begabung, ihren Fleifs und Charakter besitzen. Sie dürfen das 30 Jahr nicht überschritten und müssen die Bedingungen zur Aufnahme in eine der vorbezeichneten Schulen erfüllt haben. Die Stipendien werden für die Dauer des planmäfsigen Unterrichts in der Schule vom 1. April ab verliehen. Sie betragen jährlich bis 360 M. Sie werden in gleichen vierteljährlichen Teilen postnumerando ausgezahlt, sobald zu dem Zahlungstermin dem Vorsitzenden des Vereins der erfolgreiche Besuch der Anstalt und die gute Führung durch ein Zeugnis des Schulvorstandes nachgewiesen wird. Sie werden entzogen, wenn in einem Falle dieser Nachweis fehlt. Die Bewerbung bedarf der Unterstützung durch ein Mitglied des Vereins. Bewerbungen sind bis 1. März 1907 an das Bureau des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses, Charlottenburg, Berlinerstrafse No. 171, zu richten.

Vereinsversammlungen. Wie alljährlich finden auch in diesem Jahre im Architektenhause zu Berlin eine Reihe von Vereinsversammlungen statt, die von den beteiligten Industrien stets zahlreich besucht zu werden pflegen. Es sind dies die Versammlungen der folgenden Vereine:

am 16. Februar „Verband deutscher Tonindustrieller",
„ 17., 18. u. 19. Februar „Deutscher Verein für Ton-, Zement- und Kalk-Industrie",
„ 18. Februar „Verein deutscher Tonrohr-Fabrikanten",
„ 19. Februar „Verein deutscher Fabriken feuerfester Produkte",
„ 20. u. 21. Februar „Verein deutscher Portland-Zement-Fabrikanten",

Digitized by Google

am 20. Februar „Verein deutscher Verblendstein- und Terrakotten-Fabrikanten".
„ 22. Februar „Sektion Kalk" des „Deutschen Vereins für Ton-, Zement- und Kalk-Industrie",
„ 22. u. 23. Februar „Deutscher Beton-Verein".

Geschäftliche Nachrichten.

Zentralheizungs- und Lüftungsanlagen. Das Ottensener Eisenwerk, A.-G. in Altona-Ottensen teilt uns mit, dafs es die Fabrikation und Lieferung von Zentralheizungs- und Lüftungsanlagen in besonderer Abteilung seines Werkes aufgenommen hat. Die Leitung dieser Abteilung ist Herrn Ingenieur C. Middendorf, bisherigem Mitinhaber der früheren Firma Dose & Middendorf, übertragen worden. Herr Middendorf ist in den Vorstand der Gesellschaft gewählt und berechtigt, die Firma in Gemeinschaft mit einem anderen der Herren Direktoren oder Prokuristen rechtsverbindlich zu zeichnen.

Die Braunschweigischen Kohlen-Bergwerke, Helmstedt, bauen eine gröfsere Ueberland-Zentrale. Das Maschinenhaus ist für 2 Turbo-Alternatoren System Brown-Boveri-Parsons à 750 KW und einen ebensolchen Maschinensatz von 1800 KW vorgesehen. Vorläufig kommen die zwei Maschinen-Aggregate à 750 KW mit je einer Oberflächen-Kondensations-Anlage zur Aufstellung. Die Dampfturbinen sind für 9,5 Atm. Ueberdruck und 275° C Temperatur am Einlafsventil vorgesehen und werden gekuppelt mit je einem Dreiphasen-Wechselstrom-Generator für 5000 Volt Spannung.

Die gesamte Lieferung wurde der Firma Emil Sinell, Ingenieur, Berlin W. 15, Kurfürstendamm 26 a übertragen.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zu Marine-Schiffbaumeistern die Marinebauführer des Schiffbaufaches **Kühnke** und **Just.**

Militärbauverwaltung Sachsen.

Versetzt: der Militärbauinspektor **Barthold,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XII. (1. K. S.) Armeekorps, in die Vorstandsstelle des Militärbauamts II Dresden.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Baurat und vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der bisherige Reg.- und Baurat **Satan** von der Regierung in Wiesbaden.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Aachen August **Hirsch,** der Charakter als Geh. Regierungsrat den etatmäfsigen Professoren an der Techn Hochschule in Hannover Gustav **Lang** und Dr. Karl **Rodenberg,** der Charakter als Baurat dem Stadtbauinspektor Dr.-Ing. **Rowald** in Hannover und dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D. Karl **Fuchs** in Schöneberg;

das Prädikat Professor dem Dozenten Dr. **Schubring** und dem Privatdozenten Dr. Fritz **Ullmann** an der Techn. Hochschule zu Berlin.

Versetzt: der Eisenbahndirektor **Rumpf,** bisher in Ratibor, als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion nach Halle a. S., der Eisenbahnbauinspektor **Schweimer,** bisher in Magdeburg, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnmaschineninspektion nach Ratibor und der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Jacobs,** bisher in Wildungen, zur Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstands der Eisenbahnbetriebsinspektion I nach Paderborn.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt: den Reg.-Baumeistern des Maschinenbaufachs Ernst **Becker** und Walter **Rudolph** in Charlottenburg und Walter **Braumüller** in Friedenau.

Bayern.

Befördert: zum Kgl. Hofoberbauinspektor der Kgl. Hofbauinspektor Max **Vitzthum** in Nymphenburg.

Sachsen.

Ernannt: der Baurat **Hultsch** bei der Werkstätteninspektion Dresden zum 1. Vorstand bei der Werkstätteninspektion Dresden und der Bauinspektor **Meyer** beim Betriebsmaschinenbureau zum 2. Vorstand daselbst;

bei der staatl. Strafsen- und Wasserbauverwaltung der Baurat Franz **Lindig** bei der Wasserbaudirektion zum Vorstande des bei dieser neu errichteten hydrotechn. Amtes;

zu etatmäfsigen Reg.-Baumeistern: bei der Verwaltung der Staatseisenbahnen der bisherige aufseretatmäfsige Reg.-Baumeister K. J. O. **Battmann** in Dresden und bei der staatl. Hochbauverwaltung die bisherigen nichtständigen Reg.-Baumeister **Rohleder** bei dem Landbauamte Chemnitz, **Ihle** bei dem Landbauamte Meifsen, **Buchner** bei dem Landbauamte Zwickau und **Hager** bei dem Landbauamte Plauen;

zu Reg.-Baumeistern bei der staatl. Strafsen- und Wasserbauverwaltung die Reg.-Bauführer Richard **Lehnert,** Karl **Eberding** und Arthur **Heinze.**

Uebertragen: die 2. Vorstandsstelle bei der Werkstätteninspektion Leipzig II dem Bauinspektor **Richter** bei dem Baubureau in Leipzig.

Bestätigt: die Wahl des Geh. Hofrates Professor **Pattenhausen** zum Rektor der Techn. Hochschule in Dresden für das Jahr vom 1. März 1907 bis dahin 1908.

Zugeteilt: die Reg.-Baumeister **Lehnert** und **Eberding** den Strafsen- und Wasserbauinspektionen Annaberg bezw. Pirna I.

Versetzt: die Bauräte **Friefsner** bei der Werkstätteninspektion Dresden zur Generaldirektion und **Reinhold** bei der Bauinspektion Flöha zur Bauinspektion Chemnitz I, die Bauinspektoren **Berthold** beim Baubureau Meerane zur Bauinspektion Flöha und **Schulz** bei der Werkstätteninspektion Chemnitz zum Betriebsmaschinenbureau, die Reg.-Baumeister **Gretzschel** beim Baubureau Lengenfeld zum Baubureau Döbeln, **Blofs** beim Baubureau Dresden-A. I zum Baubureau Dresden-Friedrichstadt, **Poppe** beim Baubureau Leipzig zum Baubureau Gera, **Ebert** bei der Werkstätteninspektion Leipzig II zur Maschineninspektion Dresden-A. und **Heinze,** z. Z. bei der Strafsen- und Wasserbauinspektion Plauen i. V., vom 1. Februar 1907 ab zur Strafsen- und Wasserbauinspektion Meifsen II.

Baden.

Versetzt: die Reg.-Baumeister Karl **Kitiratschky** in Karlsruhe und Philipp **Gaberdiel** in Donaueschingen zur Wasser- und Strafsenbauinspektion Lahr bezw. Wertheim.

Gestorben: der Geh. Baurat Adalbert **Grosse,** früher Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Erfurt, der Reg.- und Baurat a. D. Geh. Baurat **Wüstnei,** früher Vorstand der Eisenbahn-Werkstätteninspektion a in Wittenberge und der Stadtbaurat a. D. Bauinspektor Otto **Schmidt** in Bremen.

Für die **Verwaltung der Heizungs- und Lüftungsanlagen, der elektrischen Betriebe und allgemeinen maschinellen Anlagen, sowie für die Besorgung des Ankaufs und für die Ueberwachung der Anlieferung der Brennmaterialien für die diesseitigen Staatsgebäude** suchen wir, zunächst auf Kündigung, zum 1. April d. Js. oder später einen mit **Hochschulbildung versehenen**

Techniker.

Bewerber, welche bereits eine ähnliche Stellung eingenommen oder die Baumeister-Prüfung im Maschinenbaufache abgelegt haben, erhalten den Vorzug. Anmeldungen mit Gehaltsansprüchen und Beifügung amtlich beglaubigter Zeugnisabschriften nimmt die unterzeichnete Behörde entgegen.

Braunschweig, den 2. Februar 1907.

Herzogl. Braunschw. Lüneb. Baudirektion.
Pfeifer.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grimert, Berlin.

Digitized by Google

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 11. Dezember 1906

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D. Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

(Mit 3 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren! Die Sitzung ist eröffnet. Bevor wir in unsere heutige Tagesordnung eintreten, habe ich die traurige Pflicht, des grofsen Verlustes zu gedenken, den der Verein vor einigen Tagen erlitten hat.

Adolf Goering †

Ganz unerwartet verschied sanft am vorigen Mittwoch, den 5. d. M., der stellvertretende Vorsitzende des Vereins, der Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin, Geh. Regierungsrat Adolf Goering. Am Tage vorher noch in der gewohnten Tätigkeit, wurde er während der Nachtruhe gegen Morgen von einem Herzschlage plötzlich dahin gerafft. So ist er mitten aus vollem Leben, aus schaffensfreudiger Tätigkeit aus seinem reichgesegneten Leben geschieden. Tief erschüttert empfinden wir mit herbem Schmerze den Verlust dieses, wie als Fachmann so auch als Mensch ausgezeichneten Mitgliedes.

Adolf Goering wurde am 17. April 1841 zu Lüchow in Hannover geboren, stand mithin im 66. Lebensjahre. Er besuchte das evangelische Gymnasium in Hildesheim und bezog dann die Technische Hochschule in Hannover, um sich dort dem Studium der Bauingenieurwissenschaften zu widmen. Nach der ersten Staatsprüfung im Wasserbau und Eisenbahnbau, die er im Frühjahr 1864 ablegte, wurde er als Bauführer insbesondere bei der Hannoverschen Staatsbahn und dann bei der Königl. Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn in Berlin beschäftigt. Im Jahre 1871 bestand er hier die zweite Staatsprüfung, deren Ausfall ihm eine Reiseprämie eintrug.

Als Regierungsbaumeister war er fünf Jahre bei den Eisenbahnbauten der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn tätig und zwar zuletzt als Abteilungsbaumeister. Dabei fand er die gewünschte Gelegenheit, wichtige Eisenbahnbauten, zum Teil in schwierigem Gelände zu leiten. Neben reichem Wissen und tüchtigem Können zeigte er schon damals besondere Neigung und Geschicklichkeit, die fachliche Ausbildung jüngerer Fachgenossen in Theorie und Praxis zu fördern. Und dies mag ebenso wie die umfassenden Kenntnisse, die er sich bei seiner hervorragenden Begabung und unermüdlichen Arbeitsfreudigkeit erworben hatte, dazu beigetragen haben, dafs ihm im Jahre 1877 von der Staatsregierung der Auftrag erteilt wurde, an der damaligen Königlichen Bauakademie in Berlin Vorlesungen über Eisenbahnbautechnik zu halten. Schon im April 1878 wurde er als Professor etatsmäfsig angestellt. Als dem ersten Professor an dieser Hochschule, der ausschliefslich das Eisenbahnbaufach zu behandeln hatte, erwuchs ihm die zwar schwierige aber auch dankbare Aufgabe, nicht nur die wissenschaftliche Behandlung des Eisenbahnbaues an der Berliner Hochschule einzuführen, sondern auch mit dieser Wissenschaft den daran gestellten, schnell wachsenden Ansprüchen zu folgen, was bei der grofs-

Digitized by Google

artigen Entwicklung des Eisenbahnwesens, die in jener Zeit eintrat, von besonderer Bedeutung war. Dieser für die Ausbildung des Nachwuchses im Eisenbahnbaufach so überaus wichtigen Aufgabe ist Goering nach allen Seiten in hervorragender Weise gerecht geworden, und welche hohen Verdienste er sich als Lehrer an der Technischen Hochschule erworben, und wie sehr es ihm während seiner fast dreifsigjährigen Lehrtatigkeit gelungen war, Liebe und Hochachtung bei den Lehrern und Studierenden zu gewinnen, dafür gab die erhebende Trauerfeier an seinem Sarge in der Technischen Hochschule am vorigen Sonnabend vollwichtiges beredtes Zeugnis.

Neben seiner umfassenden Lebensarbeit an der Technischen Hochschule fand Goering noch die Zeit, sich auch den technischen Vereinen zu widmen. Namentlich im Verein für Eisenbahnkunde, dem er seit dem Jahre 1879 als Mitglied angehörte, hat er nicht nur durch rege Beteiligung an unseren Versammlungen, sondern auch als eifriges Mitglied der sogenannten literarischen Kommission wesentlich zur Förderung der Vereinszwecke beigetragen. Vielfach hat er Anlafs genommen, sowohl in vorbereiteten Vorträgen sich über wichtige Fragen des Eisenbahnbauwesens auszusprechen, wie auch bei den sich an die regelmäfsigen Vorträge knüpfenden Besprechungen mit seiner reichen Sachkenntnis die Klärung der behandelten Frage zu fördern. Goering war aber nicht nur ein nach allen Richtungen tüchtiger Fachmann, er war auch ein durch Lauterkeit der Gesinnung und liebenswürdiges Wesen ausgezeichneter Mann und hatte Freude am geselligen Verkehr. Nur selten fehlte er bei unserem geselligen Zusammensein nach den Sitzungen, und dabei bot sich ihm die gewünschte Gelegenheit, nicht nur seine geistvolle Unterhaltungsgabe, sondern auch die herrlichen Eigenschaften seines Gemütes zu entfalten.

Der darauf gegründeten allgemeinen Wertschätzung entsprach es, dafs Goering, als im Jahre 1902 nach dem Tode unseres unvergefslichen Streckert eine Ergänzung des Vorstandes nötig wurde, einstimmig zum stellvertretenden Vorsitzenden des Vereins gewählt und als solcher in den darauf folgenden Jahren bis jetzt bestätigt wurde. Auch in dieser Eigenschaft hat er seine hervorragende Kraft in den Dienst des Vereins gestellt. Seiner Sachkenntnis und unermüdlichen Arbeitsfreudigkeit verdanken wir namentlich die dem Vorstande obliegende Anfertigung eines neuen Katalogs für unsere Bibliothek. Durch Goering nach den dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft entsprechenden Grundsätzen neu bearbeitet, wird der Katalog nach Beendigung des Druckes in kurzer Frist ausgegeben werden können.

So steht Goering vor unserem geistigen Auge, tief und schmerzlich beklagen wir sein Hinscheiden. Seine grofsen Verdienste um den Verein, sein reiches Wissen, die Lauterkeit seiner Gesinnung, seine Liebenswürdigkeit im Umgange, alles dies sichert ihm ein bleibendes Andenken in unserm Verein, das wir ihm treu bewahren werden. Ich bitte Sie, sich zu Ehren des Entschlafenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht).

Meine Herren! Der Bericht der vorigen Sitzung liegt hier aus. Ich bitte, etwaige Einwendungen bis zum Ende der Sitzung anzumelden.

Aufser den gewöhnlichen Eingängen sind für die Bibliothek noch folgende Werke eingegangen:

Von Herrn Professor Buhle in Dresden: sein Werk „Technische Hülfsmittel zur Beförderung und Lagerung von Sammelkörpern", III. Teil; Geschäftsbericht der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft (1. Juli 1905 bis 30. Juni 1906); von Herrn Professor Wegele in Darmstadt: sein Werk: „Eisenbahnbau" (Teil aus dem Handbuch der Ingenieurwissenschaften); von Herrn Zivil-Ingenieur Ziffer in Wien: sein Referat über „Die Organisation des Staatsbaudienstes"; von Herrn † Professor Goering in Berlin: sein Werk „Eisenbahnbau" (Sonderdruck aus der „Hütte", Taschenbuch des Ingenieurs); von Herrn Regierungs- und Baurat Scheibner: sein Werk „Die mechanischen Sicherheitsstellwerke im Betriebe der vereinigten preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen".

Den Einsendern ist der Dank des Vereins ausgesprochen worden. Die Werke selbst sind zur Bibliothek genommen. —

Se. Exzellenz der Herr Staatsminister Breitenbach hat uns die Ehre erwiesen, den Eintritt in den Verein zu wünschen, vorgeschlagen wird seine Aufnahme durch Herrn Wehrmann und durch mich. Ferner wird noch die Aufnahme des Herrn Reg.-Baumeister Lucas, der bei der hiesigen Eisenbahndirektion im Eisenbahnwesen tätig ist, von den Herren Diesel und Kraefft vorgeschlagen. In der nächsten Sitzung wird über die beiden Aufnahmen abgestimmt werden. Heute haben wir abzustimmen über die Aufnahme des Herrn Reg.- und Baurat Jeran, vorgeschlagen von den Herren Boedecker und Maas.

Am Schlusse jedes Jahres wird, wie Sie wissen, das Mitgliederverzeichnis neu gedruckt, und zwar mit Wohnungsangabe. Ich bitte diejenigen Herren, bei denen Veränderungen in der Adresse vorgekommen sind, diese uns mitzuteilen, damit die Berichtigung des Verzeichnisses erfolgen kann und Sie ein richtiges Mitgliederverzeichnis erhalten.

Schon seit längerer Zeit bestand der Wunsch, im Verein einen Vortrag über die Ausführung des Simplontunnels zu hören, ein Werk, das mit Recht das Interesse der ganzen Welt erregt hat. Lange mufsten wir suchen, um einen Redner dafür zu finden, und endlich ist es den eifrigen Bemühungen des verstorbenen Herrn Goering gelungen, dafür einen sehr hervorragenden Kenner der Ausführung, nämlich den Herrn Professor Dr. Pressel in München zu gewinnen. Ende vorigen Monats haben wir von ihm die Mitteilung empfangen, dafs er den Vortrag in der Sitzung im Februar des nächsten Jahres zu halten wünsche. Dieser Vortrag wird auch in weiteren Kreisen grofses Interesse erregen, und zwar um so mehr, als hier noch von keiner Seite, so viel ich weifs, über diesen Gegenstand ein umfassender Vortrag mit Lichtbildern, wie es beabsichtigt wird, gehalten worden ist. Wir halten es daher für angezeigt, die vielen Freundlichkeiten, die uns von verschiedenen Vereinen erwiesen sind, durch Uebersendung von Einladungen zu diesem Vortrage zu erwidern; es handelt sich dabei namentlich um den Architekten-Verein, den Verein deutscher Ingenieure und den Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Aufserdem wird es wohl zweckmäfsig sein, auch verschiedene hervorragende Persönlichkeiten, bei denen man ein Interesse an diesem Vortragsgegenstande voraussetzen darf, einzuladen. Für einen solchen Kreis würde dieser Saal nicht ausreichen. Wir haben uns deshalb erkundigt, ob wir nicht den grofsen Saal für diesen Tag, den 12. Februar k. J. bekommen würden, und das ist uns auch zugesagt. Wir mufsten uns aber schon in der Vorstandssitzung am 1. d. M. dieserhalb binden, weil sonst der Saal für diesen Tag anderweit vermietet worden wäre. Die dafür zu zahlende höhere Miete wird dadurch vermindert, dafs damals sogleich für denselben Tag dieser uns vertragsmäfsig zur Verfügung stehende Saal anderweitig vermietet werden konnte, sodafs wir nur den Unterschied der Mieten mehr zu zahlen haben werden. Bei einer solchen grofsen Versammlung wird es nicht gut gehen, dafs wir uns nachher absondern und das gewöhnliche Abendessen einnehmen. Ich möchte daher vorschlagen, dafs wir an diesem Tage auf das Abendessen verzichten. Wünscht jemand zu der Sache das Wort? Das ist nicht der Fall. Ich darf also annehmen, dafs die Versammlung mit den getroffenen Anordnungen und den gemachten Vorschlägen einverstanden ist.

Ich darf nun den Herrn Kassenführer bitten, uns nach § 28 der Satzungen eine vorläufige Uebersicht über den Kassenzustand zu geben.

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz**: Die Einnahmen betragen bis heute 6090,93 M., es stehen noch aus 420 M. Zinsen und 27 M. an rückständigen Beiträgen, so dafs sich die Einnahmen auf 6537,93 M. stellen würden. Verausgabt wurden bis jetzt 4269,57 M., dazu kommen voraussichtlich bis zum Schlufs des Jahres noch 1651,50 M., womit die Gesamtausgabe 5921,07 M. betragen und einen Ueberschufs von 616,86 M. ergeben würde. Eine erhebliche Vermehrung hat in Folge der

Erhöhung des Portos seit dem 1. April der Posten „Postgelder" erfahren, der Ueberschufs enthält die nicht ganz verausgabten Gelder für die Bücherei und die Kosten für das Bücherverzeichnis, das druckfertig ist und in nächster Zeit den Mitgliedern zugehen wird.

Vorsitzender: Wünscht jemand das Wort zu dem Vortrage des Herrn Kassenführers? Das ist nicht der Fall. Ich darf also ohne Abstimmung annehmen, dafs die Versammlung mit den Ausführungen einverstanden ist.

Wir haben nunmehr zwei Mitglieder zu wählen zur Prüfung der Jahresrechnung, ebenfalls nach § 28 der Satzungen. Ich bitte, in dieser Beziehung Vorschläge zu machen. — Da das nicht geschieht, so möchte ich mir erlauben, Herrn Oberbaurat Koch und Herrn Oberbaurat Grofsmann vorzuschlagen. Wird dagegen ein Widerspruch erhoben? Das ist nicht der Fall. Die Versammlung ist also damit einverstanden, dafs die Herren Koch und Grofsmann zur Kassenprüfung gewählt werden. Ich frage die beiden Herren, die ich zu meiner Freude hier sehe, ob sie bereit sind, die Wahl anzunehmen. (Die Herren erklären sich dazu bereit.) Das ist der Fall, ich danke den Herren.

Meine Herren, ich habe dann den üblichen Bericht über die Tätigkeit und die Entwicklung des Vereins in dem zu Ende gehenden Jahre zu erstatten.

Auch in diesem Jahr hat sich die Zahl der Mitglieder wenig verändert. Besonders grofs waren die Verluste, die der Verein durch den Tod von Mitgliedern erlitten hat. Zu beklagen hatten wir den Heimgang unseres Ehrenmitgliedes, des Staatsministers Karl von Thielen. Auch sein Nachfolger im Amte des Ministers der öffentlichen Arbeiten, Staatsminister Herrmann von Budde, der ebenfalls zu unsern Mitgliedern zählte, wurde uns in diesem Jahre durch den Tod entrissen. Aufserdem starben noch von einheimischen Mitgliedern Geheimer Baurat Bork, Geheimer Regierungsrat Professor von Borries, Geheimer Regierungsrat Professor Goering, Regierungsbaumeister Gohlke, Geheimer Regierungsrat Hirche, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Ilkenhans, Baurat Kolle, Rentner Kremser, Geheimer Regierungsrat Reinhard, Geheimer Baurat Spoerer und Direktor Ströhler, von den auswärtigen Mitgliedern Ministerialrat Beemelmanns in Strafsburg (Elsafs), Baurat Loycke zu Schwerin in Mecklenburg, Eisenbahndirektor Lutterbeck in Minden, Regierungs- und Baurat Mackenthun in Magdeburg, Geheimer Baurat Rehbein in Elmshorn und Geheimer Baurat Textor in Lübeck. Das Wirken dieser Mitglieder ist gleich nach dem Bekanntwerden ihres Todes im Verein gewürdigt worden, wir werden ihr Andenken allzeit in Ehren halten.

Sonst sind aus dem Vereine noch ausgeschieden 2 einheimische und 3 auswärtige Mitglieder. Uebergetreten von den auswärtigen Mitgliedern zu den einheimischen sind 6 Mitglieder, dagegen 7 einheimische zu den auswärtigen. Zu Ehrenmitgliedern wurden ernannt die Erbauer des Simplontunnels, die Herren Ingenieure Dr. Carl Brandau in Iselle und Oberst Dr. Locher in Brig, neu aufgenommen wurden 10 Mitglieder. Demnach zählt der Verein heute 6 Ehrenmitglieder, 3 korrespondierende Mitglieder, 260 einheimische und 151 auswärtige Mitglieder, zusammen 420 gegen 435 im Dezember vorigen Jahres.

Wir hatten die Freude, zum 80. Geburtstage beglückwünschen zu können unser Ehrenmitglied Wirklicher Geheimer Rat Wiebe hier, sowie die Mitglieder Geh. Baurat Benoit in Karlsruhe, Geheimer Baurat Düsterhaupt in Freienwalde (Oder), Oberbaurat und Geh. Regierungsrat Jaedicke hier, Geheimer Regierungsrat Reinhard hier — der leider inzwischen verstorben ist — und Geheimer Baurat Schmeitzer hier. Aufserdem durften wir 8 Mitglieder zur Vollendung des siebenzigsten Lebensjahres beglückwünschen.

Der Verein hat sich mit der heutigen Sitzung zu 9 regelmäfsigen Sitzungen versammelt, die im Durchschnitt von 52 Mitgliedern und 2 Gästen besucht waren.

In diesen Sitzungen wurden, abgesehen von kleineren Mitteilungen, 9 Vorträge gehalten, und zwar sprachen:

Am 9. Januar 1906 Herr Geheimer Kommerzienrat Dr.-Ing. A. Haarmann: „Fünf Jahre Starkstofs-Oberbau";

am 13. Februar 1906 Herr Geheimer Oberbaurat Nitschmann: „Bergbau und Eisenbahnen in Oberschlesien";

am 20. März 1906 Herr Eisenbahn Bau- und Betriebsinspektor Schimpff: „Der elektrische Betrieb der Bahn Blankenese—Ohlsdorf (unter Vorführung von Lichtbildern)";

am 10. April 1906 Herr Ingenieur Lux aus Ludwigshafen (als Gast): „Ueber den Frahm'schen Geschwindigkeitsmesser";

am 8. Mai 1906 Herr Geheimer Oberbaurat Sarre: „Mitteilungen über die American Railway Association und ihr Wirken."

am 11. September 1906 Herr Regierungsbaumeister Dr.-Ing. O. Blum: „Der Verkehr von Grofs-New York (mit Lichtbildern)";

am 9. Oktober 1906 Herr Regierungs- und Baurat Labes: „Anwendung des Eisenbetonbaues für Eisenbahnzwecke";

am 13. November 1906 Herr Regierungsbaumeister E. Giese: „Ueber einige Tropenbahnen Ostasiens (mit Lichtbildern)";

am 11. Dezember 1906 Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Kumbier: „Ueber die Erweiterung der Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden".

Der Verein hat in diesem Jahre 5 gut besuchte Besichtigungen ausgeführt und zwar:

Am 24. April 1906 Besichtigung der Siemens-Schuckert-Kabelwerke am Nonnendamm in Charlottenburg;

am 11. Mai 1906 Besichtigung der Turbinenfabrik der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft;

am 19. Mai 1906 Besichtigung der Ueberbrückung der Stadt- und Ringbahn im Zuge der Bismarckstrafse und des Rathauses in Charlottenburg;

am 8. Oktober 1906 Besichtigung der Modelle und Entwürfe für die architektonische Ausgestaltung der geplanten Schwebebahn in Berlin.

Der Verein hatte im Mai v. Js. ein Preisausschreiben erlassen zur Bearbeitung der Fragen:

I. Untersuchung über die zweckmäfsigste Gestaltung der Anlagen für die Behandlung der Stückgüter auf Bahnhöfen.

II. Die Bedeutung des Betriebskoeffizienten als Wertmesser für die Wirtschaftlichkeit des Eisenbahnbetriebes.

Das Ergebnis war ein erfreuliches. Bis zum 1. Februar d. J. dem festgesetzten Einreichungszeitpunkte gingen ein über den ersten Gegenstand zwei Arbeiten, über den zweiten vier Arbeiten.

Der erwählte Beurteilungsausschufs bestand aus den Herren: v. d. Leyen, Vorsitzender, A. Blum, Hoff, Kumbier, Martini, v. Mühlenfels, Suadicani, Wittfeld und Zimmermann.

Den Bericht über die Beschlüsse des Ausschusses erstattete Herr Kumbier.

Danach war von den beiden Arbeiten über den ersten Gegenstand der Arbeit mit dem Kennworte „Mit vereinten Kräften vorwärts" ein Preis von 300 M., der anderen mit dem Kennwort „Nicht Schale sondern Kern" ein solcher von 200 M. zuerkannt worden. Von den Arbeiten über den zweiten Gegenstand erhielt die Arbeit mit dem Kennwort „Schnelle Uebersicht" einen Preis von 400 M.

Als Verfasser der Arbeit zu I mit dem Kennwort „Mit vereinten Kräften vorwärts" ist Herr Königl. Ober-Expeditor Reffler in München, der Arbeit mit dem Kennwort „Nicht Schale, sondern Kern" Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Schürmann in Glogau, als Verfasser der Arbeit zu II mit dem Kennwort „Schnelle Uebersicht" Herr Oberingenieur Petersen in Südende bei Berlin ermittelt worden.

Aufser dem vorbezeichneten, für den besonderen Zweck gewählten Ausschufs waren im Vereine noch tätig:

1. Der ständige Ausschufs für die Herausgabe der Mitteilungen aus der Tagesliteratur des Eisenbahn-

Digitized by Google

wesens; dieser Ausschufs, die sogenannte literarische Kommission, besteht aus den Herren Dr.-Ing. Schroeder Vorsitzender, Dr.-Ing. O. Blum, Buchholtz, Cauer, Diesel, Fritsch, Giese, Glaser, Housselle, Krafft, Pforr und Zielfelder.

2. Der Ausschufs für Besichtigungen. Er besteht aus den Herren Buchholtz Vorsitzender, Blanck, Giese, Glaser, Gredy, Illing, Koschel und Zielfelder.

Ich erfülle gern die angenehme Pflicht, allen diesen Herren für die mühevolle und erfolgreiche Tätigkeit, die sie in den Ausschüssen entfaltet haben, im Namen der Vereins wärmsten Dank auszusprechen.

Die Bibliothek des Vereins besteht zur Zeit aus 1582 Bänden (Bücher und Zeitschriften).

Der vollständig neu aufgestellte Katalog befindet sich im Druck.

Das Vermögen des Vereins beträgt unverändert 27000 M. in 3½ pCt. Schuldverschreibungen der Preufsischen konsolidierten Staatsanleihe. Hiervon sind 25000 M. in das Staatsschuldbuch eingetragen und 2000 M. bei der Deutschen Bank in Berlin hinterlegt.

Meine Herren! Wir kommen jetzt zur Neuwahl des Vorstandes. Ich erlaube mir, § 29 der Satzungen vorzulesen. (Geschieht.) Die Zettelwahl des Vorstandes hat vor 2 Jahren stattgefunden, so dafs erst einmal die Wahl durch Zuruf erfolgt ist. Diese ist also noch diesmal zulässig, soweit die Vorstandsmitglieder noch leben. Durch den Tod erledigt ist die Stelle des Vertreters des Vorsitzenden, die Wahl dieses Vorstandsmitgliedes mufs natürlich durch Zettel erfolgen. Es ist ferner in den Satzungen bestimmt, dafs die Vorstandswahl durch das an Jahren älteste anwesende Mitglied unter Beistand der beiden jüngsten anwesenden Mitglieder geleitet wird. (Als die beiden jüngsten Mitglieder werden die Herren Stäckel und Dr.-Ing. Blum, als ältestes anwesendes Mitglied Herr Oberbaurat Grofsmann ermittelt.) Zur Beschlufsfähigkeit ist nach den Satzungen die Anwesenheit von mindestens einem Zehntel der einheimischen Mitglieder, darun er die des Vorsitzenden oder seines Stellvertreters erforderlich. Die Zahl der einheimischen Mitglieder ist 260. Es müssen daher mit dem Vorsitzenden 26 Mitglieder anwesend sein. Ich stelle fest, dafs mehr Mitglieder hier versammelt sind.

Ich bitte Herrn Grofsmann den Vorsitz zu übernehmen.

Herr Oberbaurat Grofsmann übernimmt den Vorsitz, die Herren Reg.-Baumeister Dr.-Ing. Blum und Stäckel nehmen gleichfalls am Vorstandstische Platz.

Alterspräsident Herr Ober-Baurat **Grossmann**: Ich erlaube mir die Anfrage und bitte vielleicht durch Erheben der Hand anzugeben, ob sie damit einverstanden sind, dafs die Wahl im ganzen, en bloc, erfolgt. (Geschieht.) Das ist also die Mehrzahl. Die bisherigen Mitglieder des Vorstandes sind: Vorsitzender: Exzellenz Schroeder; Stellvertreter des Vorsitzenden: Herr Goering; Schriftführer: Herr Diesel; Stellvertreter des Schriftführers: Herr Kemmann; Kassenführer: Herr Buchholtz; Stellvertreter des Kassenführers: Herr Illing. Ich bitte diejenigen Herren, die damit einverstanden sind, dafs wir die sämtlichen Herren, mit Ausnahme des verstorbenen Herrn Goering wieder als Vorstandsmitglieder wählen, sich zu erheben. (Geschieht.) Das ist die überwiegende Mehrheit. Dann darf ich mir die Anfrage an die bisherigen Vorstandsmitglieder erlauben, ob sie die Wahl wieder annehmen.

Herr Ministerialdirektor a. D., Wirklicher Geh. Rat Dr.-Ing. **Schroeder**, Exzellenz: Meine Herren, ich danke Ihnen für das mir erwiesene Vertrauen und nehme die Wahl wieder an.

Herr Geh. Baurat **Diesel**: Ich nehme die Wahl mit Dank nochmals an.

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz**: Ich nehme die Wahl ebenfalls an.

Alterspräsident Herr Oberbaurat a. D. **Grossmann**: Die Herren Kemmann und Illing sind nicht anwesend. — Nun fragt es sich, ob heute über die Wahl eines stellvertretenden Vorsitzenden an Stelle des verstorbenen Herrn Goering beschlossen werden soll. Ich möchte mir den Antrag erlauben, das vielleicht noch auf 4 Wochen zu verschieben, damit vorher eine Verständigung darüber erfolgen kann. Ich möchte bitten, dafs die Herren, die dafür sind, die Hand erheben. (Geschieht.) Das ist die überwiegende Mehrheit.

Vorsitzender: Meine Herren, indem ich den Vorsitz wieder übernehme, darf ich zunächst dem Herrn Alterspräsidenten und den beiden jüngsten Herren Mitgliedern den Dank des Vereins für die Mühewaltung bei der Vorstandswahl aussprechen. Ich bitte nunmehr Herrn Kumbier, uns seinen Vortrag über

Die Erweiterung der Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden

zu halten.

Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Kumbier**: Meine Herren! Wie Ihnen bekannt, ist am 15. v. M. der neue Hauptbahnhof in Wiesbaden dem Verkehr übergeben worden. Ich komme einer Aufforderung des Vereins-Vorstandes nach, wenn ich Ihnen im Anschlufs an den im Zentralblatt der Bauverwaltung unterm 10. v. M. erschienenen Aufsatz des Herrn Reg.- und Baurat Everken, Mitgliedes der Eisenbahndirektion Mainz, einige nähere Mitteilungen über die Umgestaltung der Wiesbadener Bahnhofsanlagen mache.

Für den Eisenbahnverkehr bestanden bisher in Wiesbaden 3 Bahnhöfe:

1. Der Taunusbahnhof für die Linie Frankfurt—Wiesbaden, die sog. Taunusbahn und für die Linie Mainz—Wiesbaden über Kurve.

2. Der Rheinbahnhof für die rechtsrheinische Linie Wiesbaden—Cöln über Biebrich-Mosbach, Rüdesheim und für die Diezer Linie über Dotzheim, Langenschwalbach.

3. Der Bahnhof der alten Hessischen Ludwigsbahn für die Linie nach Limburg über Erbenheim, Niedernhausen.

Die Taunusbahn ist im Jahre 1840, die Rheinbahn im Jahre 1854, die Linie Wiesbaden—Limburg der Hessischen Ludwigsbahn im Jahre 1879, die Bahn nach Diez zunächst bis Langenschwalbach im Jahre 1889 und dann bis Zollhaus zum Anschlufs an die Strecke Zollhaus—Diez im Jahre 1894, die direkte Verbindung Mainz—Wiesbaden über die Kaiserbrücke im Jahre 1904 in Betrieb genommen. Die 3 als Kopfstationen ausgebildeten Bahnhöfe lagen zwar unmittelbar nebeneinander, sie hatten aber von einander völlig getrennte Verkehrsanlagen, was besonders von den Reisenden im Uebergangsverkehr sehr störend empfunden wurde. Zudem waren die Verkehrs- wie auch die Betriebsanlagen ganz unzureichend. Bei der Beengtheit der 3 Bahnhöfe, die sich gegenseitig in ihrer Erweiterungsfähigkeit behinderten, war es auch nicht angängig, den Betrieb auf der Linie Frankfurt a. M.—Cöln mit durchgehenden Zügen über Wiesbaden unter Wegfall der Trennung und Vereinigung der für Wiesbaden bestimmten Zugteile in Kastel und Biebrich-Mosbach einzurichten, wodurch erhebliche Ersparnisse an Betriebskosten zu erzielen waren.

Das Bedürfnis nach einer durchgreifenden Verbesserung der Bahnhofsanlagen ist bei dem schnellen Emporblühen der Stadt Wiesbaden, die als Kurort mehr und mehr an Bedeutung gewonnen, von Jahr zu Jahr fühlbarer geworden. Wiesbaden hatte bei der letzten Volkszählung im Jahre 1905 bereits an 100 000 Einwohner, die Zahl der Kurgäste und Fremden belief sich im Sommer d. J. auf über 130 000. Im Personenverkehr wurden im Jahre 1905 an Fahrkarten verkauft: auf dem Taunusbahnhofe 887 682, auf dem Rheinbahnhofe 416 017, auf dem Bahnhofe der ehemaligen Hessischen Ludwigsbahn 199 472 Stück. Im Stückgutverkehr wurden im Empfang 37 423 t, im Versand 21 438 t und im Wagenladungsverkehr im Empfang 447 531 t, im Versand 43 646 t behandelt. Der Zugverkehr umfafst z. Zt. 214 Schnell- und Personenzüge, 54 Güterzüge und 32 Leerzüge und Maschinenfahrten.

Schon Anfang der 90er Jahre sind von der Staatseisenbahnverwaltung die ersten umfassenderen Erweiterungsentwürfe bearbeitet worden; sie nahmen indes erst nach dem Uebergang der Hessischen Ludwigsbahn

in die Kgl. Preufsische Verwaltung im Jahre 1896 greifbare Gestalt an. Eine Erweiterung der bestehenden Bahnhöfe unter Beibehaltung wesentlicher Bestandteile derselben empfahl sich nach Lage der örtlichen Verhältnisse nicht, da eine alle berechtigten Ansprüche befriedigende Lösung nur durch Zusammenfassung der bisher getrennten Anlagen zu einer einheitlichen Stationsanlage erreicht werden konnte. Hierzu kam, dafs sich die Interessen der Staatseisenbahnverwaltung und der Stadt Wiesbaden darin begegneten, eine Verlegung der Bahnhofsanlagen von ihrem bisherigen Platze um etwa 700 m nach Süden zu in das obere Salzbachtal vorzunehmen. Die Staatseisenbahnverwaltung ersparte bei einer solchen Verlegung die Kosten für die Herstellung umfangreicher vorübergehender Anlagen während der Bauausführung und konnte aus der späteren Aufschliefsung des freiwerdenden wertvollen Bahngeländes für Bebauungszwecke günstige Rückeinnahmen erzielen; die Stadt gewann die Möglichkeit, ihren Bebauungsplan für den südlichen Stadtteil bis zu der von ihr geplanten neuen Ringstrafse ohne wesentliche Beschränkungen durchzuführen. Auch bei einer solchen Hinausschiebung der Bahnhofsanlagen mufste indes für den Hauptpersonenbahnhof eine Ausbildung in Kopfform erfolgen, da die Herstellung in Durchgangsform, die an sich für die beabsichtigte Einrichtung des direkten Verkehrs Frankfurt a. M.—Wiesbaden—Cöln Vorteile geboten haben würde, bei den vorhandenen Geländeverhältnissen nicht in Frage kommen konnte. Sie hätte eine weitgehende Verlegung der bestehenden Taunusbahn und der Rheinbahn einerseits bis Kurve, andrerseits bis Schierstein sowie die Anlage eines etwa 1500 m langen Tunnels zur Durchfahrung des Mosbacher Berges nötwendig gemacht und mithin erheblich höhere Baukosten erfordert. Von der Eisenbahnverwaltung war zuerst beabsichtigt, die Anlagen für den Güterverkehr der einmündenden Linien in einem gemeinsamen Ortsgüterbahnhof für den Stückgut- und Wagenladungsverkehr auf der Ostseite des neuen Hauptpersonenbahnhofs unterzubringen, um für die auf dieser Seite an der Mainzer Landstrafse gelegenen gewerblichen Anlagen, sowie für den städtischen Schlacht- und Viehhof und die städtische Gasanstalt in bequemer Weise Anschlufsgleise an den Güterbahnhof herstellen zu können, von der Stadt Wiesbaden wurde indes Wert darauf gelegt, dafs der Güterbahnhof auf der Westseite des Hauptpersonenbahnhofs angelegt wurde, damit die Gütertransporte auf ihrem Wege von und zum Stadtinnern dem Kurviertel möglichst fern gehalten würden und ein Kreuzen des Lastverkehrs mit dem leichten Personen-Fuhrwerksverkehr in den zum Hauptpersonenbahnhof führenden vornehmen Hauptverkehrsstrafsen, der Wilhelmstrafse und künftigen Ringstrafse, vermieden würde.

Diese Gründe führten schliefslich nach weiteren Verhandlungen zwischen der Eisenbahnverwaltung und der Stadt dazu, dafs neben dem Hauptpersonenbahnhofe auf der Westseite nur die Anlagen für den Stückgutverkehr belassen wurden und für den Wagenladungsverkehr ein besonderer Güterbahnhof an der Dotzheimerstrafse im Westen der Stadt vorgesehen ward. Diese Lage des Freiladegüterbahnhofs ist für die Stadt insofern besonders günstig, als die Empfangsgütermengen, die mehr als das Zehnfache der Versandgütermengen im gesamten Wagenladungsverkehr ausmachen, von hier nach der inneren Stadt ohne Berührung der vornehmen Strafsenzüge durch die Lastfuhrwerke bergab zu fördern sind. Für die Eisenbahnverwaltung brachte zwar die Lage des neuen Güterbahnhofs in etwa 45 m Höhe über dem Gelände, des Hauptpersonenbahnhofs vermehrte Betriebskosten, andrerseits bot aber die Anlage an dieser Stelle in verhältnismäfsig billigem Gelände die Möglichkeit einer günstigen Entwicklung der Gleise, Ladestrafsen und Lagerplätze sowie reichliche Erweiterungsfähigkeit, die auf dem Gelände beim Hauptpersonenbahnhof nicht vorhanden war. Die Bedienung der neuen Güterbahnhöfe konnte nach Lage der Verhältnisse nur vom Bahnhofe Kurve aus erfolgen und ergab es sich daher als zweckmäfsig, diesen Bahnhof als Rangierstation für den gesamten Güterverkehr Wiesbadens auszubilden und ihn mit den sämtlichen nach Wiesbaden führenden Linien durch besondere Gütergleisanschlüsse zu verbinden. Hierdurch wurde es dann möglich, eine vollständige Trennung des Personenzugbetriebes vom Güterzugbetriebe durchzuführen. Um Schienenkreuzungen in den Fahrwegen der Personenzüge zu vermeiden, ist bei der Linienführung der Hauptpersonengleise und, soweit es ausführbar war, auch der Hauptgütergleise grundsätzlich eine Ausbildung der Anlagen im Richtungsbetriebe vorgesehen.

Verfolgen wir nunmehr an der Hand der Pläne zunächst die Führung der Personengleise und die Ausgestaltung der Anlagen für den Personenverkehr in dem zur Ausführung gebrachten Entwurfe (Abb. 1*):

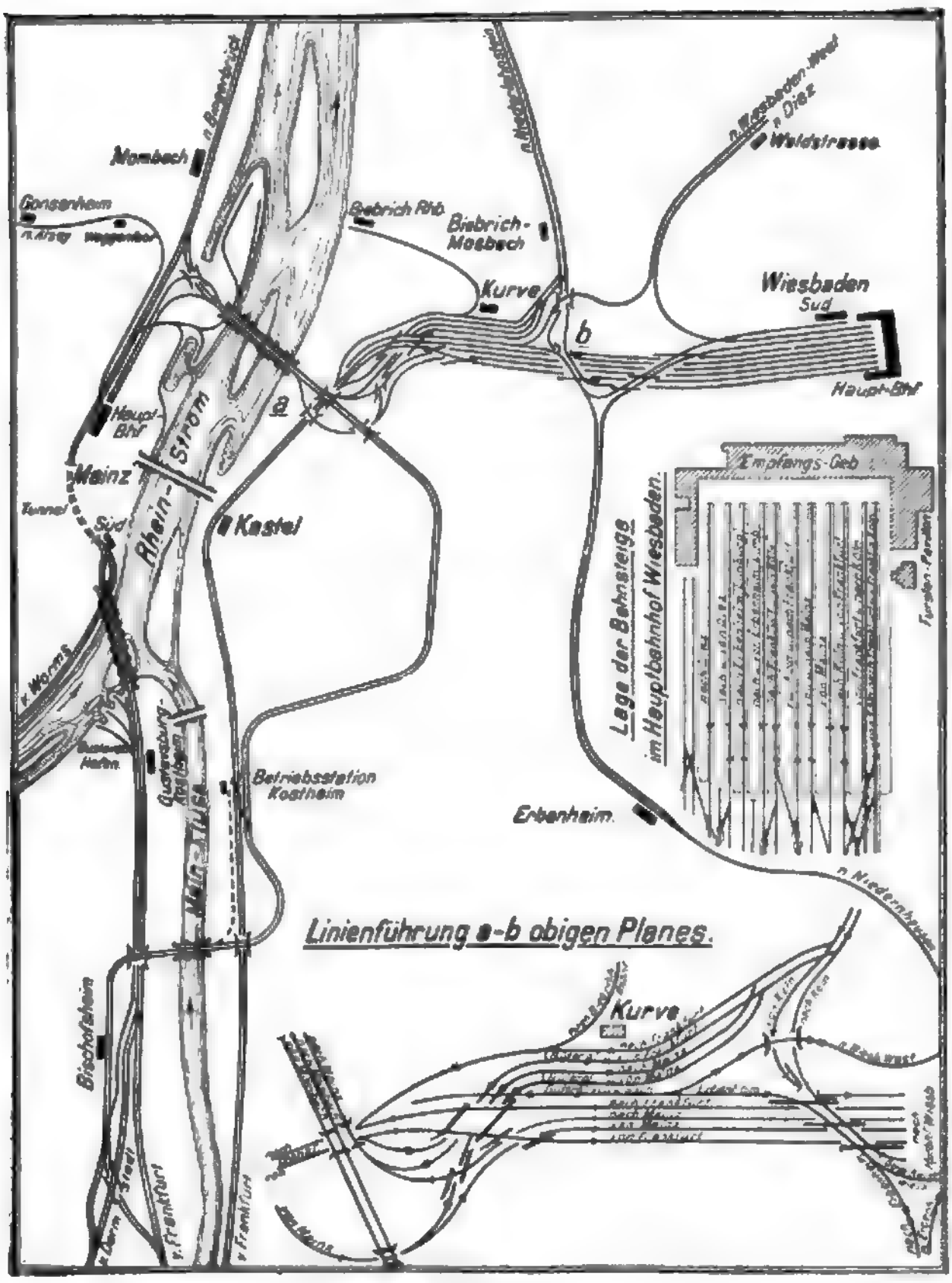
Die vor der Kaiserbrücke bei Mainz aus der Umgehungsbahn Mombach—Bischofsheim abzweigenden Mainzer Personengleise sind kurz vor dem Personenbahnhofe Kurve unter das Gleis der Richtung Frankfurt a. M. Wiesbaden unterführt und umschliefsen mit den Gleisen gleicher Richtung der Taunusbahn oder Frankfurter Linie auf dem Personenbahnhofe Kurve 2 Richtungsbahnsteige, von denen der östliche dem Verkehr der Richtung nach, der westliche dem der Richtung von Wiesbaden dient. Das neue Empfangsgebäude Kurve ist an der Chaussee Kastel Biebrich errichtet und mit den beiden Bahnsteigen durch einen Personentunnel verbunden. Am nördlichen Ende der Bahnsteige laufen die Mainzer Gleise in die Frankfurter Gleise ein. Bei wachsender Zugbelastung ist aber in Aussicht genommen, wie auf den Plänen punktiert angegeben, die zwischen den Frankfurter Gleisen liegenden Mainzer Gleise bis zum Hauptpersonenbahnhofe Wiesbaden durchzuführen. Von den über Biebrich-Mosbach kommenden, rechtsrheinischen Cölner Gleisen ist das Gleis der Richtung von Cöln auf der Westseite neben dem Gleise der Richtung nach Frankfurt in den Hauptpersonenbahnhof eingeführt, das Gleis der Richtung nach Cöln dagegen unter Ueberschreitung des erstgenannten Cölner Gleises sowie der Frankfurter und Mainzer Gleise auf der Ostseite neben dem Gleise der Richtung von Frankfurt in den Bahnhof genommen. Diese Art der Einführung der Cölner Gleise gestattet die gleichzeitige Ein- und Ausfahrt aller Züge der Richtungen Kurve und Biebrich-Mosbach und schliefst namentlich für den wichtigen durchgehenden Personenverkehr Frankfurt—Cöln, der jetzt vollständig über Wiesbaden läuft, da die Verbindung Kurve—Biebrich-Mosbach im Interesse erhöhter Betriebssicherheit und zur Ermöglichung einer pünktlichen Durchführung des Zugbetriebes nur für den durchgehenden Güterverkehr beibehalten werden konnte, jede Behinderung der Zugfahrten aus, denn die durchgehenden Züge verbleiben bei der Ein- und Ausfahrt auf derselben Bahnseite. Die eingleisige Hauptbahnlinie von Limburg über Erbenheim und die eingleisige Nebenbahnlinie von Diez über Dotzheim münden auf der Westseite in den Hauptpersonenbahnhof, erstere nach schienenfreier Ueberschreitung der Cölner, Frankfurter und Mainzer Gleise. Beide Bahnen haben im allgemeinen nur für den Ortsverkehr der näheren Umgebung Wiesbadens Bedeutung; es erschien daher ihre Absonderung von dem Verkehr der Hauptlinien zweckmäfsig. In den Personengleisen der Hauptlinien ist eine stärkste Steigung von 1:100, ein stärkstes Gefälle von 1:70 (im Gleis nach Cöln) und ein kleinster Krümmungshalbmesser von 300 m zur Anwendung gekommen, in den Personengleisen der eingleisigen Linien nach Erbenheim eine stärkste Steigung von 1:70, ein kleinster Krümmungshalbmesser von 400 m, nach Dotzheim eine stärkste Steigung von 1:35 und ein kleinster Krümmungshalbmesser von 225 m. —

Aus der Einführung der einzelnen Linien in den Hauptpersonenbahnhof Wiesbaden ergibt sich für die von ihnen umschlossenen Zungenbahnsteige von Osten nach Westen gerechnet folgende Bestimmung (Abb. 2): Bahnsteig I für den Verkehr von Frankfurt und nach Cöln,

*) Die Abb. 1 und 2 sind dem „Zentralblatt d. Bauverwaltung" vom 10. November 1906 entnommen.

II für den Verkehr von und nach Mainz, III für den Verkehr von Cöln und nach Frankfurt, IV für den Verkehr von und nach Erbenheim (Limburg), V für den Verkehr von und nach Dotzheim (Diez). Auf der Ostseite des Bahnhofs ist noch neben dem Gleise der Richtung von Frankfurt nach Cöln ein besonderes Gleis an einem Aufsensteige angeordnet für den Verkehr von Sonderzügen. Dieses Gleis ist durch Weichenstrafsen mit den sämtlichen Gleisen der einmündenden Hauptlinien in Verbindung gebracht. Es sind demnach auf dem Bahnhofe im ganzen 11 Bahnsteiggleise vorhanden. Die Bahnsteige II bis V sind zwischen den Bahnsteiggleisen gemessen 10,0 m breit, Bahnsteig I 11,0 m. Die Bahnsteige sind erhöht auf 0,76 m über S. O. angelegt. Zwischen den Bahnsteigen I bis V befinden sich besondere 7,5 m von Gleismitte zu Gleismitte breite Gepäckbahnsteige, auf der Westseite aufserdem ein von Gleismitte bis zur Abschlufswand 6,0 m breiter Aufsensteig für den Gepäckverkehr. Die Gepäcksteige liegen 0,38 m über S.O. Nur zwischen dem Bahnsteiggleise für Sonderzüge und dem der Richtung von Frankfurt und nach Cöln fehlt ein Gepäckbahnsteig; für den Verkehr der Sonderzüge erschien er entbehrlich und für den durchgehenden Verkehr Frankfurt—Cöln konnte bei der gröfseren Bahnsteigbreite von 11,0 m und der Nähe der Gepäck-Annahme und -Ausgabe auf ihn verzichtet werden. Die Gesamtbreite der Bahnsteiganlagen bemifst sich auf 99 m, ihre Länge zu rund 270 m. Sie sind auf etwa 180 m Länge durch 5 Bogenhallen überspannt, von denen die östliche 25,45 m, die westliche 21,05 m und die drei mittleren je 17,5 m Spannweite haben. Die Längsbahnsteige sind vor Kopf durch einen 9,5 m breiten Quergang verbunden; von ihm aus gelangt man durch die im Zuge der Bahnsteige I bis V angeordneten Sperren auf den gemeinsamen 16,65 m breiten Querbahnsteig. Die Räume für die Abfertigung des reisenden Publikums befinden sich in dem an den Querbahnsteig anschliefsenden Kopfbau des Empfangsgebäudes.

Abb. 1.



Uebersichtsplan.

Das Empfangsgebäude zeigt in seiner Grundrifsgestalt abweichend von der im allgemeinen üblichen achsialen Anordnung eine mehr einseitige Entwicklung, wie sie in ähnlicher Form der Bahnhof in Luzern hat. Der Haupteingang und die Schalterhalle, in der sich rechter Hand die Fahrkartenausgabe, linker Hand die Gepäckannahme befindet, liegt auf der östlichen Seite des Gebäudes. Von der Schalterhalle aus gelangt man unmittelbar auf den Querbahnsteig, von dem aus die übrigen für den Verkehr der Reisenden bestimmten Räume, die Wartesäle, die Abort- und Waschräume usw., zugänglich sind. Der am östlichen Ende des Querbahnsteigs gelegene Hauptausgang führt zur Gepäckausgabe und zum Droschkenhalteplatz. Auf der Westseite des Kopfbaues ist noch ein besonderer Ein- und Ausgangsflur sowie eine kleinere Fahrkartenausgabe für den Verkehr der die Limburger und Diezer Züge benutzenden Landbevölkerung aus der näheren Umgebung Wiesbadens angeordnet. In den Seitenflügeln des Gebäudes sind auf der Westseite die Anlagen für die Post, auf der Ostseite die Gepäckausgabe und die Stationsdiensträume untergebracht. In der Verlängerung des östlichen Flügelbaues ist ein besonderes Gebäude für die Aufnahme Allerhöchster Herrschaften vorgesehen. Die Gepäckabfertigungsstellen und die Posträume sind mit den Gepäckbahnsteigen durch Tunnel und Gepäckaufzüge verbunden; für den Postladedienst sind aufserdem am Ende des westlichen Gebäudeflügels eine Rampe und Aufstellungsgleise für Postwagen hergestellt. Die Bedienung dieser Anlagen erfolgt vom Abstellbahnhofe aus, der zwischen den Mainzer Gleisen am Südende des Personenbahnhofs entwickelt ist und bequeme Verbindung mit sämtlichen Bahnsteiggleisen der Hauptlinien erhalten hat. Er ist ausreichend mit Gleisen zur Aufnahme der in Wiesbaden endigenden und beginnenden Züge versehen und auch die Anlagen für den Lokomotivdienst, Lokomotivschuppen, Kohlenbansen usw. sind hier untergebracht.

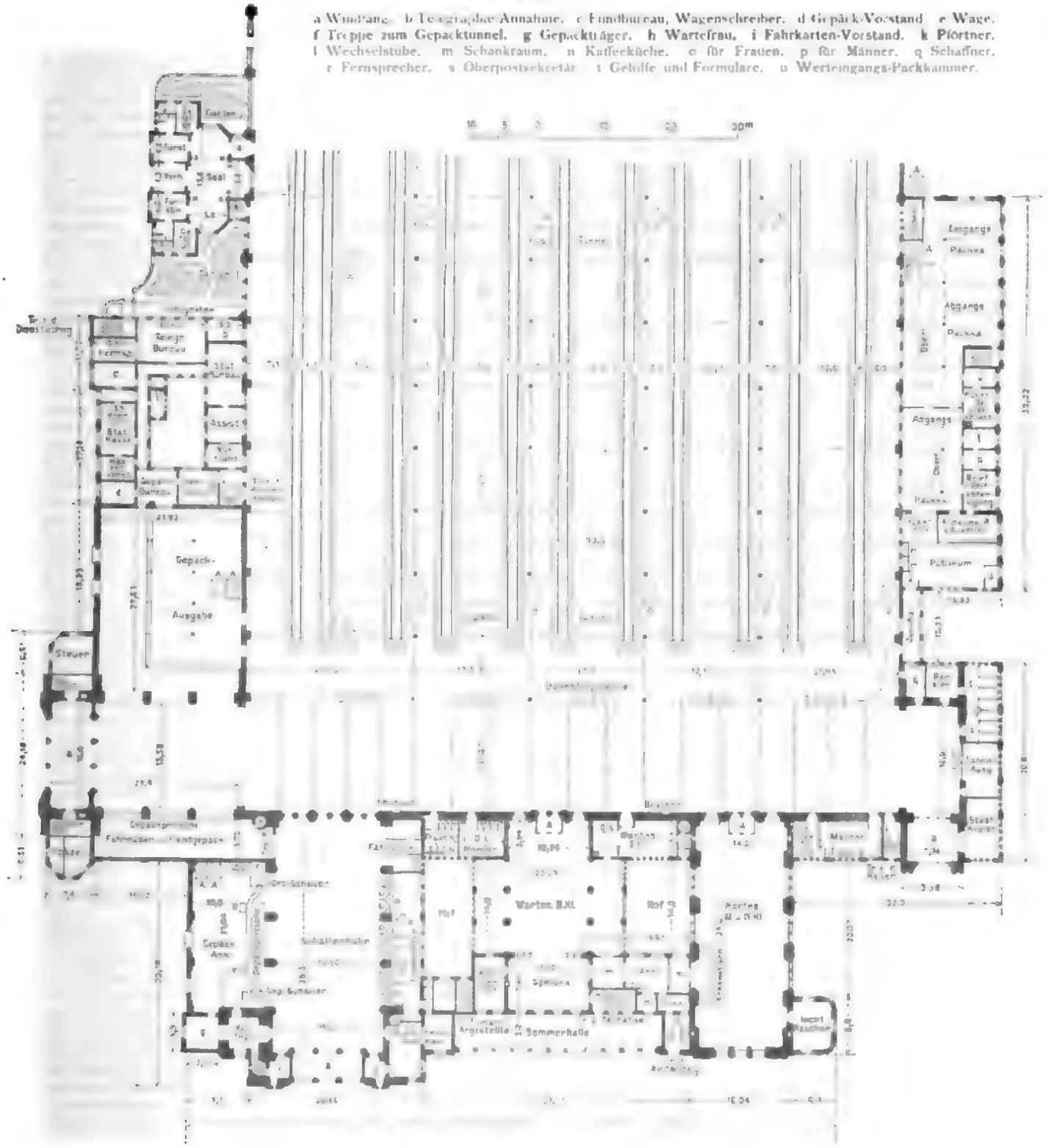
Hinsichtlich der Führung der Gütergleise und der Ausbildung der Anlagen für den Güterverkehr ist folgendes zu bemerken:

Der durchgehende Güterzugverkehr Frankfurt (Mainz) —Cöln mufste über die Verbindung Kurve—Biebrich-Mosbach geleitet werden, der Ortsgüterzugverkehr Wiesbadens und der der Linien von und nach Diez

über Dotzheim und von und nach Limburg über Erbenheim in Kurve beginnen und enden. Dementsprechend war der Bahnhof Kurve als Rangierstation so auszubauen, dafs hier einerseits die Auflösung und Bildung der Diezer und Limburger Güterzüge und der Bedienungszüge für die beiden Wiesbadener Güterbahnhöfe, des Stückgutbahnhofs Wiesbaden-Süd und des Rohgutbahnhofs Wiesbaden-West, andrerseits ein Aus- und Einrangieren des Uebergangsgutes der Züge Frankfurt (Mainz)—Cöln erfolgen konnte. Mit Rücksicht darauf, dafs der Güterzugverkehr der Verbindung Mainz—Cöln über die rechtsrheinische Linie nur untergeordnete Bedeutung hat, hingegen der Güterzugverkehr Frankfurt—Kastel—Cöln eine erhebliche, empfahl es sich, die Rangieranlagen so auszubilden, dafs der durchgehende Zugverkehr Frankfurt a. M.—Cöln tunlichst wenig behindert wurde. Sie sind deshalb zwischen die Hauptgütergleise der Richtung Frankfurt—Cöln, die am südlichen Bahnhofsende schienenfrei aus ihren Streckengleisen abzweigen, gelegt worden. Die Mainzer Gütergleise sind ebenfalls im Richtungsbetriebe schienenfrei aus ihren Streckengleisen entwickelt und dann neben dem Hauptgütergleis der Richtung Frankfurt—Cöln im Linienbetriebe hergeführt; sie münden auf der Nordseite des Bahnhofs in die hier zusammenlaufenden Frankfurt—Cölner Gleise unter Schienenkreuzung ein.

Abb. 2.

a Windfang. b Telegraphen-Annahme. c Fundbureau, Wagenschreiber. d Gepäck-Vorstand. e Wage. f Treppe zum Gepacktunnel. g Gepäckträger. h Wartefrau. i Fahrkarten-Vorstand. k Pförtner. l Wechselstube. m Schankraum. n Kaffeeküche. o für Frauen. p für Männer. q Schaffner. r Fernsprecher. s Oberpostsekretär. t Gehilfe und Formulare. u Werteingangs-Packkammer.



Grundrifs vom neuen Bahnhofsgebäude in Wiesbaden.

Digitized by Google

Aus den Hauptgütergleisen Frankfurt—Cöln sind Ueberholungsgleise abgezweigt zur Aufnahme der in Kurve zu behandelnden Güterzüge. Daneben ist eine gröfsere Anzahl Abstell- und Rangiergleise vorgesehen, die Anschlufs an Ausziehgleise und einen Ablaufberg haben für das Abrangieren der Zugteile. Auf der Ostseite der Rangieranlagen sind die Ein- und Ausfahrgleise der Güterzüge der Richtungen Dotzheim, Erbenheim und Wiesbaden (Süd und West) angeordnet. Die Bedienungszüge nach Wiesbaden-West benutzen vom Bahnhofe Kurve aus das als Nebenbahn betriebene Dotzheimer Gleis mit, die Bedienungszüge nach Wiesbaden-Süd und den Anschlüssen ebenso das als Hauptbahn betriebene Erbenheimer Gleis. Beide Streckengleise kreuzen am Nordende des Bahnhofs Kurve das Hauptgütergleis der Richtung Frankfurt—Cöln und die Mainzer Gütergleise in Schienenhöhe. Nach Lage der örtlichen Verhältnisse waren diese Schienenkreuzungen nicht zu vermeiden; sie erscheinen auch insofern weniger bedenklich, als die Güterverbindungslinien nur einen verhältnismäfsig geringen Zugverkehr haben und die Fahrwege der Züge durch Signal- und Weichen-Sicherungsanlagen in umfassender Weise gedeckt sind.

Das Erbenheimer Gleis folgt zunächst der Linienführung der Frankfurter und Mainzer Personengleise und kreuzt diese dann schienenfrei unter Mitbenutzung des Ueberführungsbauwerks für das Wiesbaden—Cölner Personengleis. Hinter diesem Bauwerk gabelt sich das Gleis bei der Betriebsstation G nach den Richtungen Erbenheim, Güterbahnhof Wiesbaden-Süd und nach den Anschlüssen des städtischen Schlacht- und Viehhofs, der städtischen Gasanstalt und nach den Anschlüssen der gewerblichen Anlagen an der Mainzer Landstrafse und der Schlachthausstrafse. Die Einmündung der Verbindung in das Limburger Streckengleis erfolgt auf dem Bahnhofe in Erbenheim. Die Abzweigung nach dem Güterbahnhofe Wiesbaden-Süd ist schienenfrei über die Hauptpersonengleise der Richtungen Cöln, Frankfurt und Mainz gemeinsam mit dem Limburger Personengleis hinweggeführt und bleibt neben diesem Gleise bis unmittelbar vor der Einmündung in den Güterbahnhof, hier das Diezer Personengleis in Schienenhöhe kreuzend. Der auf der Westseite des Hauptpersonenbahnhofs Wiesbaden gelegene Güterbahnhof Wiesbaden-Süd soll lediglich dem Eilgut- und Stückgutverkehr dienen. Die Zufuhrstrafse führt an dem westlichen Flügelbau des Empfangsgebäudes vorbei zu dem Eilgutschuppen, dem Abfertigungsgebäude, dem Güterschuppen, Zollgutschuppen und zu den Rampen. Zur Bedienung der Anlagen sind ausreichend Aufstellungsgleise vorgesehen; für den Umladeverkehr ist auf der östlichen Längsseite des Güterschuppens eine Umladebühne zwischen den Gleisen errichtet.

Das Dotzheimer Gütergleis ist nördlich vom Bahnhofe Kurve über die Cölner Personengleise überführt und legt sich von dem Haltepunkte Adolfshöhe an der Wiesbaden-Biebricher Allee ab neben das Diezer Personengleis bis zu der Kreuzungsstation Waldstrafse. Hier zweigt die Verbindung nach dem Rohgutbahnhofe Wiesbaden-West ab, dessen Anlagen von der Dotzheimerstrafse aus zugänglich sind. Seiner Bedeutung entsprechend sind auf diesem Bahnhofe umfangreiche Freiladeanlagen — Ladestrafsen, Rampen, Ladekräne — geschaffen und zahlreiche Lagerplätze mit Anschlufsgleisen hergestellt worden. Die Ein- und Ausfahrgleise sowie Aufstellungsgleise für die Ueberführungszüge sind auf der Nordseite des Bahnhofs angelegt. Die eingefahrenen Züge werden auf ein südlich neben dem Streckengleis nach der Kreuzungsstation Waldstrafse liegendes Ausziehgleis vorgezogen und von diesem aus nach den einzelnen Ladestellen ausrangiert. Die fertig be- und entladenen Wagen werden unter Benutzung desselben Ausziehgleises in die Aufstellungs- und Ausfahrgleise gesetzt und hier zu Zügen zusammengestellt.

Die Bauausführung der gesamten Umgestaltung der Bahnanlagen bereitete teilweise recht erhebliche Schwierigkeiten, namentlich bei den Erdarbeiten. Das Salzbachtal, das in seinem oberen Teil allein für die Gleisentwicklung beim Hauptpersonenbahnhofe in Frage kam, ist ein langgestrecktes, nur etwa 90 bis 120 m breites Tal. Es wird auf der Ostseite durch bedeutende gewerbliche Anlagen — Mühlen, Brauereien, Fabriken — an der Mainzer Landstrafse und Schlachthausstrafse eingeengt und steigt auf der westlichen Seite nach dem Landhausviertel der Wiesbaden-Biebricher Allee stark an. Die Böschungskanten des neuen Bahngebietes erreichen in der Gegend des Melonenberges Höhen von etwa 25 m über S. O. Der durch das Tal in einem Gefälle von durchschnittlich 1 : 280 fliefsende Salzbach mufste auf rd. 1500 m Länge in einem gewölbten Kanal von 5 m Lichtweite schräg unter dem Bahnplanum durchgeführt werden. Schon beim Beginn der Arbeiten für die Verlegung des Salzbaches und der Herstellung des Kanals kamen wiederholt kleinere Bodenrutschungen und Aufquellungen in der Sohle der Baugruben vor. Die Bodengestaltung besteht im allgemeinen in den oberen Schichten aus Lehm, darunter finden sich Lette-, Kies-, Mergel- und Kalksteinschichten in wechselnder Folge und starken Verwerfungen. Die ersten erheblichen Rutschungen traten unterhalb des Kupferberges nach Durchbrechung von festen Kalksteinschichten ein. Aus der bergseitigen Wand rutschten stark durchweichte Mergelmassen bei starkem Wasserandrang in die Baugrube. Weiteren Einbrüchen wurde durch vermehrtes Verbauen der Grube begegnet und der Kanal an dieser Stelle mit verstärkten Wandungen ausgeführt. Die zweite gröfsere Rutschung erfolgte im Winter 1901 unter dem neuen 10 m hohen Damm der Diezer Linie am Hange des Vorderberges. Der im Jahre vorher geschüttete Damm sackte in sich zusammen, die unter ihm liegenden weichen tonigen Mergelschichten herausquetschend; der untere Böschungsfufs verschob sich in das vorliegende Wiesenland, dessen obere trockenen Schollen gehoben wurden. Die geologischen Untersuchungen ergaben, dafs der Damm auf älteren abgerutschten Schichten aufgeschüttet war. Zur Sicherung des Dammes wurde ein Längsschlitz parallel zur Bahn bergseitig durch die wasserführenden Schichten hindurch bis auf das undurchlässige festere Gestein hergestellt und durch einen Stollen unter dem Damm hindurch nach dem Salzbach zu entwässert. Schlitz und Stollen wurden mit festen Steinen ausgepackt. Ueberall im Vorgelände und auch oberhalb des Dammes, wo sich Wasseradern zeigten, wurden diese in Rigolen aufgefangen und abgeleitet. Die dritte gröfsere Rutschung trat im Februar 1902 im Heiligenborn ein. Hier kamen in einer Nacht etwa 60 000 cbm Bodenmassen in Bewegung. Die angeschnittenen Böschungen waren daselbst etwa 6 m hoch, der Berghang stieg nur sanft an. Durch die Bodenuntersuchungen wurde eine kesselförmige Lagerung der Letten und darüber eine Lehmschicht festgestellt, deren Mächtigkeit am oberen Rande der Rutschung etwa 1 m, an der tiefsten Stelle bis zu 5 m betrug. Zur Verhütung weiterer Rutschungen wurden auch hier Längs- und Querschlitze zur Ausführung gebracht und durch besondere Entwässerungsstränge an den Salzbach angeschlossen. Bei Herstellung der gleichen Sicherungsarbeiten am Melonenberge fand hier die vierte bedeutende Rutschung im Winter 1904/05 statt durch Abstürzen der steil abfallenden Hänge; im ganzen lösten sich etwa 18 000 cbm Bodenmassen, die eine Gefährdung des seit Mai 1904 in Betrieb genommenen Diezer Gleises befürchten liefsen. Nur mit den gröfsten Anstrengungen gelang es in Tag- und Nachtschichten, die Gefahren zu beseitigen. In den bis zu 25 m über dem Diezer Gleis liegenden Böschungen wurden mehrere 5 bis 8 m hohe und 3 m breite Terrassen mit Längsgefälle angelegt, Querschlitze eingeschnitten und ein Netz von Rigolen hergestellt. Die getroffenen Sicherungsmafsnahmen haben sich bislang bewährt, weitere Rutschungen sind seit dem Sommer 1905 nicht erfolgt.

Die Baukosten der Erweiterung der Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden waren nach dem ersten Entwurf, in dem die Anlagen für den gesamten Güterverkehr auf der Ostseite neben dem neuen Hauptpersonenbahnhof vorgesehen waren, zu 10 900 000 M. veranschlagt. Die Geldmittel für den Bahnhofsumbau sind in dieser Höhe im Extraordinarium des Etats der

Eisenbahnverwaltung für 1897/98 bereitgestellt worden. Durch die den Wünschen der Stadtgemeinde Wiesbaden entsprechende Herstellung eines besonderen Güterbahnhofs für den Wagenladungsverkehr im Westen der Stadt und Verlegung der Anlagen für den Stückgutverkehr auf die Westseite des Hauptpersonenbahnhofs, die den Ausbau des Bahnhofs Kurve als Rangierstation für Wiesbaden bedingten, wurde indes eine Erhöhung des Baukapitals auf 17 140 000 M. nötig. Diese Erhöhung ist durch das Extraordinarium des Etats für 1903 genehmigt. Eine weitere Erhöhung der Bausumme um 2 410 000 M., also auf 19 550 000 M., wurde dann durch die umfangreichen Bodenrutschungen sowie durch Preissteigerungen im Grunderwerb und Mehraufwendungen für das Empfangsgebäude und die Bahnsteiganlagen herbeigeführt und im Etat für 1906 bewilligt. Zu dieser Summe kommt noch ein Pauschbeitrag von 520 000 M. aus dem Baufonds für den Bau des preufsischen Teils der Verbindung von Mombach über Kostheim nach Bischoffsheim mit Anschlüssen an die Bahnhöfe Kurve und Mainz — Ges. vom 25. Mai 1900. G. S. S. 129 —, sodafs an Baumitteln im ganzen 20 070 000 M. staatsseitig zur Verfügung gestellt sind. Unter Einrechnung von 201 000 M., die aus Rückeinnahmen und sonstigen Einnahmen während der Bauausführung beim Baufonds zu erwarten waren, stellt sich die Gesamtbauausgabe auf 20 271 000 M.

Die Stadt Wiesbaden hat ihr Interesse an der Verbesserung der Bahnhofsverhältnisse durch die Leistung eines baren Beitrags von 1 500 000 M. betätigt und zu den Baukosten von Unterführungsbauwerken im Zuge neu geplanter Strafsen einen weiteren Zuschufs von 97 000 M. geleistet. Das frei werdende Gelände der alten Bahnhofsanlagen, dessen Veräufserung beabsichtigt ist, kann nach neueren Schätzungen auf etwa 12 500 000 M. bewertet werden.

Meine Herren! Ich will hiermit meine Ausführungen schliefsen. Ich habe versucht, Ihnen wenigstens einen allgemeinen Ueberblick über die Umgestaltung der Wiesbadener Bahnhofsanlagen zu geben. Ueber die Einzelheiten der Bauausführung und über die interessanteren und lehrreichen Hoch- und Ingenieurbauten werden ja hoffentlich von berufener Seite noch eingehende Veröffentlichungen erfolgen.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Meine Herren! Ich darf dem Beifall noch den Dank des Vereins für den interessanten Vortrag hinzufügen. — Wünscht jemand das Wort zu dem Vortrage?

Herr Professor **Cauer**: Der Herr Vortragende hat, wenn ich ihn recht verstanden habe, gesagt, dafs man zunächst die Erbauung eines Durchgangsbahnhofes ins Auge gefafst hatte, dafs man aber davon Abstand genommen habe, weil die Kosten namentlich für die Erbauung eines Tunnels und wegen der Streckenverlegung erheblich höhere geworden wären. Es ist ja sicher anzunehmen, dafs man vorher einen Kostenvergleich angestellt hat, bei dem die höheren Betriebskosten des Kopfbahnhofs kapitalisiert und mit in Rechnung gestellt sind. Ein Kopfbahnhof ist ja, weil er gröfser ist, an sich teurer, als ein Durchgangsbahnhof, und es wäre von Interesse gewesen, zu hören, wie der Kostenvergleich sich gestellt hat. Es wäre auch erwünscht, zu hören, welche Lage der Durchgangsbahnhof gehabt haben würde, wenn er ausgeführt worden wäre. Es liegt ferner auch die Vermutung nahe, ob nicht von den Mehrkosten, die durch Erbauung des Kanals und durch die Schwierigkeiten bei den Erdarbeiten entstanden sind, ein beträchtlicher Teil erspart wäre, wenn man einen Durchgangsbahnhof errichtet hätte. Und dann wäre vielleicht nicht ausgeschlossen, dafs man sich für einen Durchgangsbahnhof entschieden hätte, wenn man diese Sachlage vorhergesehen hätte. Es wäre sehr dankenswert, wenn der Herr Vortragende in der Lage wäre, über diese Punkte Aufschlüsse zu geben.

Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Kumbier**: Ich bedaure sehr, Herr Professor, diese Mitteilungen nicht machen zu können, da mir das Material dazu nicht zur Verfügung gestanden hat. Die Lage eines Durchgangsbahnhofes, wie sie die ungünstigen Geländeverhältnisse Wiesbadens jedenfalls bedingt hätten, wäre sehr weit von der Stadt Wiesbaden entfernt gewesen; eine derartige Anordnung hätte sicher einen ganz erheblichen Widerstand bei der Stadt gefunden. Aus dem Mefstischblatt geht hervor, dafs der Bahnhof wohl mindestens 2 km von der Stadt entfernt gewesen wäre. Der jetzige Bahnhof ist 700 m vom alten Bahnhof entfernt. Der Durchgangsbahnhof wäre nur unter sehr weiter Herumführung der durchgehenden Linie Frankfurt—Cöln bei Kurve zu entwickeln gewesen, und die neue Linie hätte erst bei Schierstein unter Umgehung von Mosbach in die alte Cölner Linie einmünden können; bei einer solchen Lösung war aber naturgemäfs auf den Widerspruch der Stadt Wiesbaden und des Ortes Mosbach zu rechnen.

Herr Reg.-Baumeister **Tecklenburg**: Meine Herren! Ich habe mir erlaubt, in den Fragekasten eine Frage zu legen, welche sich mit den Betriebsunregelmäfsigkeiten bei der Eröffnung des neuen Bahnhofes in Wiesbaden befafst; ich darf diese Frage jedoch wohl bereits jetzt, im Anschlufs an den Vortrag, vorbringen. Der Tag der Eröffnung des neuen Bahnhofs, dem ganz Wiesbaden mit gröfstem Interesse und lebhaftester Spannung entgegen gesehen hatte, brachte zunächst eine gewisse Enttäuschung. Es gelang nicht, den Betrieb auf den neuen Bahnhofsanlagen in glatter Weise zu bewältigen; die Unregelmäfsigkeiten, die mehrere Tage andauerten, nahmen besonders am Eröffnungstage selbst einen recht erheblichen Umfang an. So mufsten beispielsweise auf der wichtigen Linie Wiesbaden—Frankfurt eine Reihe von Zügen ganz ausfallen, andere Züge hatten sehr erhebliche Verspätungen, teilweise bis zu 5 Stunden. So kam der um 2 Uhr in Frankfurt fällige Zug von Wiesbaden erst gegen 8 Uhr abends an. Auf dem Bahnhof Kurve sammelte sich eine grofse Zahl von Zügen an, die mitunter mehrere Stunden warten mufsten, bis sie von Wiesbaden angenommen wurden. Hierbei wurde die Geduld der Reisenden verschiedentlich auf eine recht harte Probe gestellt, das Aussteigen auf dem Bahnhof Kurve wurde nicht gestattet und die Reisenden waren genötigt, stundenlang auszuharren. Erst nach mehreren Tagen waren diese Betriebsunregelmäfsigkeiten, die für die Einwohnerschaft nachgerade zu einer Kalamität wurden, überwunden.

Eine amtliche Darstellung, worauf diese Unregelmäfsigkeiten zurückzuführen sind, ist, soviel ich weifs, weder in den Tagesblättern noch sonst wo erschienen. Es wäre interessant, wenn einer der Herren darüber Auskunft geben könnte.

Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Kumbier**: Ich möchte dazu bemerken, dafs allerdings die geschilderten Uebelstände eingetreten sind. Sie waren darauf zurückzuführen, dafs an dem Tage sehr dichter Nebel war, es war auf 5 m keine Fernsicht, und da wurden bei dem Anschlufs der Biebrich-Kölner Seite die Arbeiten sehr behindert, sodafs die Züge die neue Fahrrichtung nicht innehalten konnten, und es mufste der Verkehr zunächst weiter über Kurve geleitet werden. Ferner sind die Uebelstände darauf zurückzuführen, dafs das Personal noch nicht genügend mit den neuen Bahnhofsanlagen vertraut war, was ja auch natürlich ist; die Leute glaubten wohl, bei ihren Dienstverrichtungen recht vorsichtig vorgehen zu müssen, sodafs Verzögerungen dadurch entstanden sind. Im übrigen möchte ich noch richtig stellen, dafs, soviel ich weifs, eine amtliche Berichtigung in der Frankfurter und in der Wiesbadener Zeitung erfolgt ist.

Herr Oberbaurat a. D. **Blanck**: Derartige Erscheinungen sind nicht neu, sie kommen recht oft vor. Es ist mir selbst so gegangen. Wie schon erwähnt, sind die Leute zuweilen nicht genügend informiert, sie werden ängstlich, weil ihnen alles neu ist. Auch liegt es häufig daran, dafs die Sicherheitsvorrichtungen von Leuten ausgeführt werden, die mit dem praktischen Betriebsdienste zu wenig vertraut sind. Ich habe einen Fall auf einem Bahnhofe in Köln erlebt, der gewissermafsen zu sehr gesichert war. Ich war eben zur Uebernahme der Bahnhofsbauten angekommen und hatte mich draufsen

kaum umsehen können. Ebenso erging es Herrn Breusing — der ist wohl nicht hier — er war auch Neuling dabei. (Heiterkeit). Dieser kam eines Tages zu mir und meldete, dafs man den neuen Bahnhof zwar in Betrieb genommen habe, indessen mache die Ein- und Ausfahrt der Züge Schwierigkeiten. Der Fehler liege an der mangelhaften Einrichtung der Signalanlagen. Darauf erwiderte ich: Dann suchen Sie sich nur schleunigst die erforderlichen Leute und ändern Sie die Sache ab. Ein paar Stunden später ging ich Herrn Breusing nach. Er hatte einen tüchtigen Schlosser gefunden, auch die nötigen Weichensteller herangezogen, und da ging die Sache ganz famos. (Heiterkeit). So war es später auch bei dem neuen Bahnhof in Frankfurt a. M. Hier bin ich nicht mitbeteiligt gewesen, aber ich hörte von den Ungelegenheiten bei der Eröffnung. Da die Vorgänge mich interessierten und der Bahnhof nach der Eröffnung einem mir befreundeten Kollegen unterstellt wurde, reiste ich hin und fragte ihn, wie die Angelegenheit liege. Er antwortete mir etwa folgendes: Ja, die Sicherungsanlagen machen uns einige Schwierigkeit. Ebenso hat das elektrische Licht augenblicklich versagt, und die Wasserleitung zeigt einige Mängel. (Heiterkeit). Selbstverständlich wurden alle diese Fehler bald beseitigt. — Aehnliche Uebelstände sollen sich kürzlich auch in Hamburg gezeigt haben. (Heiterkeit). Indessen möchte ich nicht unerwähnt lassen, dafs solche Fälle nicht nur in Deutschland, sondern auch in allen anderen Ländern, ja selbst in Amerika passieren.

Vorsitzender: Das Wort wird nicht weiter verlangt. Ich möchte nur noch bemerken, dafs die nach der Eröffnung des neuen Bahnhofs in Wiesbaden eingetretenen Störungen anscheinend nicht von so erheblicher Bedeutung gewesen sind, jedenfalls ist mir mitgeteilt worden, dafs nach einigen Tagen die gewohnte Ordnung wieder eingetreten ist.

Wir kommen jetzt zu dem weiteren Gegenstande unserer Tagesordnung, nämlich zu der Erörterung der Frage der Beschleunigung des Güterverkehrs und des Wagenumlaufs. Ich bitte Herrn Professor Cauer, zu dieser Debatte die einleitenden Worte zu sprechen.

Herr Professor **Cauer:** Meine Herren! Von Herrn Geh. Rat Schwabe war Ihre Aufmerksamkeit auf einen Artikel gelenkt worden, den ich in der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen veröffentlicht habe*), und es war als wünschenswert bezeichnet worden, dafs über diesen Aufsatz eine Diskussion stattfinden möge. Es ist mir infolgedessen vom Vorstande des Vereins die ehrenvolle Aufgabe geworden, zur Einleitung solcher Diskussion heute das Wesentliche aus dem Inhalt meines Aufsatzes hier mitzuteilen. Mein Artikel knüpfte an 2 Aufsätze des Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Hansen und des Herrn Geh. Rat Schwabe an, die sich mit der Frage des Wagenumlaufes befafsten.

Herr Schwabe hatte zur besseren Ausnutzung der Wagen zweierlei vorgeschlagen, erstens Verwendung selbstentladender Wagen in möglichst grofsem Umfange, und zweitens schlug er vor die Ausdehnung der Beförderung der Massengüter in geschlossenen Zügen. Die vermehrte Verwendung selbstentladender Wagen wird sicher günstig wirken; sie kann aber nur in beschränktem Umfange angewendet werden, und wird daher auf die bessere Ausnutzung der Wagen keinen ausschlaggebenden Einfluss haben. Dagegen ist die vermehrte Benutzung geschlossener Züge von gröfserer Bedeutung. Ich hatte selbst bereits vor 2½ Jahren hier im Verein vorgeschlagen, zu erwägen, ob man nicht dazu kommen könne, nicht nur die Massengüter in gröfserem Umfange als jetzt, sondern auch Güter anderer Art in geschlossenen Zügen zu befördern. Es liegt ein Vergleich mit England nahe, den auch Herr Geh. Rat Schwabe angestellt hat. Aber die englischen Verhältnisse sind nicht ohne weiteres auf unsere Verhältnisse übertragbar; es sind da ganz andere geographische Bedingungen vorhanden. Aber, wenn wir die einfachen englischen Verhältnisse bei uns nicht herstellen können, so haben wir doch einen anderen wesentlichen Vorteil vor den englischen Bahnen voraus, das ist das Staatsbahnsystem des preufsischen Staates und der anderen Staaten, wodurch schon viel Gutes geschaffen ist. Ich erinnere an die bedeutende Verbesserung des Stückgutverkehrs, an die jetzt in Aussicht stehende Personentarifreform, an die angestrebte Wagengemeinschaft, kurz, es läfst sich hier viel eher eine gemeinsame Einrichtung schaffen, als bei den zersplitterten englischen Bahnverhältnissen. Und das kann auch der Einrichtung direkter Güterzüge auf grofse Entfernungen zu Gute kommen.

Wir haben bekanntlich 3 Arten von Güterzügen, die Ferngüterzüge, die Nahgüterzüge und die Durchgangsgüterzüge. Die Ferngüterzüge befördern Massengüter und leere Wagen auf grofse Entfernungen, sie werden namentlich benutzt zur Beförderung von Kohlen, Erzen usw., die man von der Erzeugungsstelle grofse Strecken laufen läfst bis zur Verwendungsstelle oder bis in deren Nähe. Die Nahgüterzüge gehen von einem Hauptknotenpunkt bis zum anderen Hauptknotenpunkt und verändern auf den Zwischenstationen ihren Bestand durch Aussetzen und Mitnahme von Wagen. Die Durchgangsgüterzüge stehen zwischen Nah- und Ferngüterzügen, sie haben mit den Ferngüterzügen das gemein, dafs sie grofse Strecken durchfahren; mit den Nahgüterzügen teilen sie die Eigenschaft, dafs sie unterwegs oft anhalten. Sie tun dies aber nicht auf den kleinen Zwischenstationen, sondern auf den Hauptknotenpunkten. Als allgemeinen Fall der Güterbeförderung wird man es betrachten können, dafs ein Gut erst in einem Nahgüterzug bis zu einem Knotenpunkt läuft, dann in einen Durchgangszug übergeht, um in diesem oder auch in zwei oder mehreren Durchgangszügen nach einander weiter befördert zu werden, bis es wieder an einem Knotenpunkt ankommt, von dem aus es in einem Nahgüterzug seine Reise vollendet. Güter, die von einem Knotenpunkte ausgehen oder für einen solchen bestimmt sind oder beides, werden zu Anfang oder zum Schluss oder in beiden Fällen die Beförderung im Nahgüterzug entbehren können. Aber in der Regel werden die Güter einen zwei- oder mehrmaligen Zugwechsel durchzumachen haben. Die Stückgüter haben aufserdem unter Umständen noch einen oder mehrere Wagenwechsel zu erleiden. Beim Zugwechsel mufs, soweit eine völlige Auflösung und Neubildung der Züge stattfindet, nach Richtungen und Stationen bezw. Knotenpunkten rangiert werden; aufserdem findet aber unterwegs noch auf den Stationen, wo Wagen eingestellt oder herausgenommen werden, ein Auseinanderreifsen und Hin- und Herverschieben auch der übrigen Wagen des Zuges statt. Diese Verschiebebewegungen aber sind deshalb besonders ungünstig und kostspielig, weil sie in der Regel auf Bahnhöfen stattfinden, die keine Einrichtungen zur Ausnutzung eines Gefälles für das Rangieren besitzen; man mufs also mit Lokomotivkraft die Züge auseinanderziehen und zusammenstofsen. Die Folgen des jetzigen Zustandes sind die, dafs die Zeitaufwände für die Beförderung der Güter verhältnismäfsig grofs sind, und dafs die Wagen nicht so ausgenutzt werden können, wie es erwünscht wäre. Auch entstehen sehr grofse Kosten für das Rangieren.

Auf den Preufsisch-Hessischen Staatsbahnen wird etwa ⅓ der Lokomotivkosten — worauf Herr Schwabe aufmerksam gemacht hat — lediglich der Rangierarbeit gewidmet. Auch die Abnutzung der Wagen bei den vielen Rangierbewegungen ist verhältnismäfsig stark. Diese Uebelstände zeigen eine gewisse Aehnlichkeit mit denen, die wir früher bei der Stückgutbeförderung hatten, und die durch kräftiges Eingreifen der preufsischen Staatsbahnverwaltung und anderer Verwaltungen beseitigt sind. Früher erfolgte die Beförderung der Stückgüter vorzugsweise mittels Kurswagen. Die Güter wurden unter wiederholtem Wechsel des Kurswagens von Station zu Station vorgeschoben. An Stelle dessen ist jetzt das Bestreben getreten, möglichst direkte Wagen zu bilden, und zwar in erster Linie Ortswagen, in denen das Gut ohne Umladung von der Versandbis zur Zielstation läuft, in zweiter Linie sogenannte

*) Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen 1906, S. 843 und 849.

by Google

Umladewagen, die auf dem Bahnhof, für den sie bestimmt sind, zwar ganz oder zum Teil umgeladen werden, wobei aber doch auch die Zahl der Wagenwechsel gegen früher erheblich eingeschränkt ist. Die Bildung direkter Stückgutwagen hat man ermöglicht durch zeitliches Aufsammeln der Güter (bis 24 Stunden) und durch räumliches Aufsammeln, indem man die Güter nach Sammelstationen zusammenführt oder Sendungen nebeneinander liegender Strecken vereinigt.

Es wäre auffallend, wenn man nicht auf den naheliegenden Gedanken gekommen wäre, ein entsprechendes Verfahren auch auf den Verkehr ganzer Wagen anzuwenden, also ganze Wagen anzusammeln, so dafs man in der Lage ist, ganze direkte Züge zu bilden. Und in der Tat ist man so verfahren; namentlich hat man direkte Züge gebildet von Schlesien nach Berlin und weiter, von dem Ruhrgebiet aus nach allen Richtungen usw. Aber einmal benutzen die Güter, die hernach in Fernzügen befördert werden, in vielen Fällen vorher oder nachher nicht nur Nahgüterzüge, sondern auch Durchgangsgüterzüge. Und dann bilden die Güter, die des Vorteils der Beförderung in Fernzügen teilhaftig werden, abgesehen von gewissen Massengütern, doch nur einen verhältnismäfsig kleinen Teil des gesamten Güterverkehrs.

Wenn man fragt: Warum ist man in dieser Richtung nicht weiter vorgegangen? so kommt man zu der Erkenntnis: Es liegt an der unzureichenden Leistungsfähigkeit unserer Rangierbahnhöfe. Nicht etwa, dafs die neueren Rangierbahnhöfe oder die Umbauten älterer Rangierbahnhöfe nicht nach sachverständigen Grundsätzen erfolgt waren. Vielmehr hat gerade die letzte Zeit wesentliche Fortschritte in der Erkenntnis der zweckmäfsigen Anordnung von Rangierbahnhöfen gebracht. Ich erinnere z. B. an die Aufsätze von Blum „Ueber Verschiebebahnhöfe" und Oder „Ueber die Betriebskosten der Verschiebebahnhöfe". Auch können wir, wenn wir die neueren Rangierbahnhöfe ansehen, eine stattliche Reihe aufzählen, die jeder in seiner Art als Muster gewisser Rangierbahnhofsformen gelten können, wie Brockau, Cöln-Eifeltor, Dresden-Friedrichstadt, Nürnberg, Osterfeld, Gleiwitz. Aber doch ist die Gesamtwirkung unserer Rangierbahnhöfe unbefriedigend. Einmal liegen die Bahnhöfe oft nicht an der Stelle, wo sie den jetzigen Verkehrsverhältnissen nach liegen müfsten; es sind auch noch alte Rangierbahnhöfe vorhanden, die den heutigen Grundsätzen nicht entsprechen. Namentlich aber — und das ist das wichtigste — haben viele unserer Rangierbahnhöfe nicht diejenige Leistungsfähigkeit, die sie bei einer zweckmäfsigen Gestaltung des Güterverkehrs an den Stellen, wo sie liegen, haben müfsten, sondern umgekehrt: Der Güterverkehr wird so abgewickelt, wie es die unzureichende Leistungsfähigkeit der Rangierbahnhöfe noch eben gestattet. So schiebt jeder Bahnhof die Wagen, zu deren Aufsammlung und Zusammenfassung zu geschlossenen Zügen es ihm an Gleislänge mangelt, auf einen weitergelegenen Rangierbahnhof ab, dieser tut desgleichen, und wir haben in diesem Vorschieben der Wagen von Station zu Station ein Bild ganz ähnlich dem, das früher der Stückgutverkehr geboten hat. Es sind daher die Rangierbahnhöfe vielfach mit Aufgaben belastet, die ihnen nicht zukommen, und sie können infolgedessen die Aufgaben nicht erfüllen, die sie eigentlich erfüllen sollten. Auch bei den Erweiterungen hat man wohl den Verkehrsbedarf berücksichtigt, wie er sich bei der bestehenden Gestaltung des Gesamtverkehrs gerade an dieser Stelle oder in diesem Sondergebiet herausgebildet hat; in der Regel aber nicht den Verkehr, wie er bestehen würde, wenn der ganze deutsche Güterverkehr nach einem einheitlichen Plan umgestaltet würde. Man konnte auch nicht nach einem solchen Gesamtplan die Rangierbahnhöfe anlegen, denn man besafs ihn nicht. Und solchen Plan aufzustellen, war es bisher nicht an der Zeit. Man mufste zunächst warten, bis das grofse deutsche Bahnnetz in allen wesentlichen Beziehungen ausgebaut war, und bis sich auf diesem Bahnnetz und unter seinem belebenden Einflufs auf Industrie und Handel das Gesamtbild des grofsen Verkehrs entwickelt hatte. Jetzt würde man sich ja sagen können: Im Grofsen und Ganzen werden wesentliche Verschiebungen der Verkehrsgebiete, die durch die grofsen Industriebezirke, die Hauptverbrauchsstellen, die Plätze der Ein- und Ausfuhr bedingt sind, wohl nicht zu erwarten sein. Es wäre daher jetzt wohl angezeigt, einen derartigen Plan aufzustellen, für den man zunächst entsprechende Vorerhebungen über die zur Verfügung stehenden Gütermengen zu machen hätte.

Wenn man sich nun fragt, was zu geschehen hätte, wenn man so vorgehen wollte, so ist die Antwort nicht schwer zu finden. Man hat in oder bei den Hauptversandgebieten und nahe den Einbruchstellen des ausländischen Verkehrs grofse Rangierbahnhöfe anzulegen, die ich Sammelbahnhöfe nennen möchte. Diese Bahnhöfe hätten zum Zweck, die Güterwagen des betreffenden Versandgebietes so lange aufzusammeln, bis man in der Lage ist, nach möglichst vielen Richtungen direkte Züge zu bilden. Diese würden nicht nach Stationen, sondern nur nach Richtungen zu ordnen sein. Die Bahnhöfe werden also viel einfacher ausfallen als jetzt die Rangierbahnhöfe; sie werden in der Hauptsache nur bestehen aus Einlaufgleisen und Richtungsgleisen. Tunlichst würden solche Züge zu bilden sein, die für einen grofsen Ort bestimmt sind, oder solche für einen Knotenpunkt, an dem Nahgüterzugsstrecken beginnen; vielleicht auch für den Ortsverkehr eines Knotenpunkts und die dort beginnenden Nahgüterzugsstrecken zusammen. Wo man auf diese Weise nicht einen ganzen Zug zusammenbekommen kann, würde man in bekannter Weise Züge für 2 oder 3 benachbarte grofse Orte oder Knotenpunkte kombinieren und sie bis zu einem gewissen Punkte zusammenlaufen lassen und dann entsprechend teilen. Man könnte auch in geeigneten Fällen in den Jahreszeiten, wo der Verkehr besonders stark ist, besondere Züge nach gewissen Stationen schicken, und zu anderen Zeiten, wo der Verkehr schwach ist, derartige Kombinationen vornehmen. — Dem Sammelbahnhof würden nun die Wagen aus dem ganzen Versandgebiet zuströmen; man würde da auch ziemlich erhebliche Rückläufe nicht zu scheuen haben; denn die bringt man nachher wieder ein durch Ersparnisse an Fahrzeit und sonstigen Kosten. Ich habe angenommen, dafs die Güter vielleicht bis zu 12–24 Stunden, nicht ganz so lange wie die Stückgüter, durchschnittlich vielleicht bis zu 18 Stunden, aufgesammelt werden können. Von den Sammelbahnhöfen laufen die Züge mit bunt gemischten Wagen bis zu dem Ort oder Knotenpunkt, für den sie bestimmt sind. Die Wagen sind dann also tunlichst nur noch einmal, und zwar auf der Empfangsstation oder der Anfangsstation der Nahgüterzugstrecke, nach Ladestellen bezw. Stationen zu ordnen. Für diesen Zweck würden die vorhandenen Rangierbahnhöfe, soweit sie nicht ihrer Lage und Form nach zu Sammelbahnhöfen ausgebaut werden können, umzugestalten sein. Solche Bahnhöfe auf grofsen Empfangsstationen oder am Beginn von Nahgüterzugstrecken könnte man füglich Verteilungsbahnhöfe nennen. Den Sammelbahnhöfen würden ferner die Hauptumladestellen für den Stückgutverkehr anzugliedern sein.

Es leuchtet ein, dafs ein derartiges Verfahren, wie ich es geschildert habe, nicht in vollem Umfange für alle Güter durchgeführt werden kann. Es kann nur der Hauptgrundsatz sein, der beobachtet wird. Denn selbstverständlich bleiben Restwagen übrig, die man nicht bis zum nächsten Zuge stehen lassen will. Auch wird der Nahverkehr, der innerhalb einer Nahgüterzugstrecke oder innerhalb benachbarter Strecken sich abspielt, in ähnlicher Weise wie bisher, zu handhaben sein.

Der künftige Güterzugfahrplan würde ganz anders aussehen, als der jetzige. Er würde voraussichtlich sehr viel mehr Bedarfszüge an Stelle der regelmäfsig verkehrenden Züge enthalten. Da man nicht mit Bestimmtheit voraussehen kann, wann man auf dem Sammelbahnhof den Zug nach der einen oder anderen Richtung zusammen bekommt, so wird es der Station zweckmäfsig überlassen bleiben, einen oder den anderen Zug früher abgehen zu lassen, indem sie von den Bedarfszügen des Fahrplans entsprechenden Gebrauch macht. Soweit die Fernzüge dann vom Sammelbahnhofe aus denselben Weg ver-

folgen, kann es den Unterwegsstationen gleichgültig sein, ob sie einen Fernzug beispielsweise von Dirschau nach Berlin, Hannover, Cöln usw. zu befördern haben. Nur diejenigen Stationen, auf denen die Züge aus dem Bereich des einen Bedarfszugsfahrplans in den eines anderen übergehen, müssen sich durch telegraphische Nachrichten gut verständigen, um zweckentsprechende Dispositionen treffen zu können.

Es liegt nun der Einwand sehr nahe, und ich habe ihn selbst zuerst mir gemacht: Es werden die Bahnhöfe, die dazu bestimmt sind, die Güterwagen anzusammeln, eine solche Gröfse annehmen, dafs sie unausführbar werden. Ich habe versucht, der Frage näher zu treten, und bin dahin gekommen, dafs diese Besorgnis nicht gerechtfertigt ist. Zwar müssen ja die Bahnhöfe gegenüber den jetzigen Rangierbahnhöfen sehr viel gröfsere Gleislängen enthalten für die Aufstellung der anzusammelnden Wagen. Aber anderseits werden an Gleisgruppen, abgesehen von Nebenanlagen, nur Einlaufgleise und Richtungsgleise, dagegen nicht Stationsgleise und Ausfahrtgleise notwendig sein. Bei meinem Versuch die erforderliche Gröfse eines Sammelbahnhofes mit den Verkehrsgröfsen unserer Hauptversandgebiete in Beziehung zu setzen, habe ich sowohl die Bahnhofsform mit Eselsrücken wie die mit durchgehendem Gefälle in Betracht gezogen. Ich bin ja persönlich der Ansicht, dafs die Bahnhofsform mit durchgehendem Gefälle im allgemeinen leistungsfähiger und auch für den vorliegenden Zweck geeigneter ist, möchte es aber als erwünscht bezeichnen, dafs diese Frage heute aus der Erörterung ausgeschieden wird. Denn diese Erörterung würde allein einen Abend in Anspruch nehmen können, und sie kommt für das, was heute zur Erörterung steht „Die Umgestaltung des Güterverkehrs" erst in zweiter Linie in Betracht. Wenn man das, was die Bahnhöfe Osterfeld und Dresden—Friedrichstadt leisten, zugrunde legt, kann man mit Sicherheit annehmen, dafs ein Sammelbahnhof, mit Eselsrücken angelegt, jährlich mindestens 700000 Wagen, nach durchgehendem Gefälle angelegt, mindestens 1200000 Wagen im Laufe eines Jahres versenden kann. Dann habe ich ferner festgestellt, dafs der gröfste Versandbezirk, wenn wir die Bezirke der deutschen Güterbewegungsstatistik zugrunde legen — irgend eine Einteilung der Verkehrsbezirke mufs man ja dabei machen —, und zwar das westfälische Ruhrrevier im Jahre 1904 etwa 3600000 Wagen versendet hat. Also selbst für dieses Gebiet würde man mit 3 solchen Bahnhöfen auskommen. Die Gleislänge eines solchen Bahnhofes gröfster Leistungsfähigkeit würde dabei nicht wesentlich verschieden sein von der eines der jetzigen grofsen Rangierbahnhöfe.

Wenn nun der Verkehr in künftigen Jahrzehnten noch viel gröfser wird, so wird man vielleicht dazu kommen, an manchen Stellen mehrere Sammelbahnhöfe neben einander anzulegen. Aber auch das wird keine besondere Erschwerung des Verkehrs hervorrufen, denn man würde in der Lage sein, jedem Bahnhofe gleich von den Versandstationen aus nur Wagen für diejenigen Richtungen zuzuschicken, für die sie Züge zu bilden haben.

Wenn man nun den Plan für eine derartige Aenderung aufstellen wollte, so würde man zuvor eine Statistik aufnehmen müssen. Man würde also auf allen Stationen jedes Versandgebietes feststellen müssen, wie grofs der Güterversand im ganzen und nach gewissen Verkehrsrichtungen ist. Dann würde man ermitteln, bis zu welchem Punkte des Bahnnetzes man die Güter des betr. Versandgebietes zweckmäfsig vorschiebt, um soviele Wagen zusammen zu bekommen, dafs man nach recht vielen Richtungen ganze Züge bilden kann. Indem man so für alle Versandgebiete vorgeht, würde man danach einen Gesamtplan aufstellen können. Nach diesem Plan hätte man dann auch mit der Umgestaltung der Bahnhöfe vorzugehen, die natürlich nur allmählich, in einer längeren Zeit, erfolgen könnte. — Wenn es durch solches Vorgehen glücken sollte, den Verkehr so umzugestalten, dafs er eine sehr viel gröfsere Menge von direkten Fernzügen aufwiese, als bisher, dann würden wichtige Folgen eintreten in Bezug auf den Betrieb und den Verkehr und auch in wirtschaftlicher Beziehung.

Dem Güterzugverkehr ist jetzt notwendig eine gewisse Unregelmäfsigkeit eigen. Je nach der Stärke des Verkehrs braucht ein Durchgangs- oder Nahgüterzug längere oder kürzere Zeit auf den Unterwegsstationen, um Wagen aufzunehmen und abzusetzen. Um hierfür genügend Spielraum zu haben, müssen die Unterwegsaufenthalte reichlich bemessen werden. Aufserdem ist ja die Mafsregel getroffen, dafs die Güterzüge so und so viel Minuten vor der Zeit abfahren dürfen. So können sie auf einer Station, wo wenig Verkehr ist, Zeit sparen, um diese dann auf einer anderen Station zu verwerten. Gleichwohl sind Verspätungen infolge der Verkehrsschwankungen unvermeidlich. Diese zwingen dazu, die durch das langsame Vorwärtskommen der Güterzüge bedingten zahlreichen Ueberholungen zu verlegen. So bilden die Güterzüge bekanntlich für die glatte Durchführung der Personenzüge eine ständige Belästigung.

Man wird geneigt sein, anzunehmen, dafs, wenn man in der Hauptsache Bedarfszüge fährt, die Uebelstände noch gröfser werden. Aber man mufs sich klar machen, welche Aenderungen eintreten. Einmal fallen alle Rangierbewegungen auf Unterwegsstationen fort. Die Züge werden nur den Aufenthalt haben, der notwendig ist zum Lokomotivwechsel und Wassereinnehmen. Es werden viel weniger Ueberholungen erforderlich sein. Die verbleibenden Ueberholungen aber werden mit grofser Regelmäfsigkeit eingehalten werden. Von den mit gleichmäfsiger Geschwindigkeit und glatt durchgeführten Fernzügen wird man dann eine sehr viel gröfsere Zahl zwischen die Personenzüge einschalten können, und doch weniger Stellen des Anstofses erhalten als jetzt. Gegebenenfalls wird man, um Ueberholungen zu vermeiden, die Güterzüge beschleunigen. Diese Frage ist ja umstritten. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dafs eine Steigerung der jetzt in der Regel 30 km betragenden Grundgeschwindigkeit vorteilhaft ist.

Wenn man in dieser Weise vorgeht, wird man nicht nur einen Gewinn für die Regelmäfsigkeit des Betriebes haben, sondern auch die Leistungsfähigkeit der Strecken erhöhen, und man wird bisweilen Erweiterungsbauten und Anlagen dritter und vierter Gleise aufschieben können. Eine besonders wichtige Folge der Vermehrung der Fernzüge ist die Beschleunigung des Wagenumlaufs. Dies gilt in besonderem Mafse auch in den Zeiten des Wagenmangels. Wenn jetzt Wagenmangel eintritt, so heifst es, schnell die Wagen befördern. Das Vorschieben der Wagen von Bahnhof zu Bahnhof geschieht dann in erhöhtem Mafse. Die Uebelstände vergröfsern sich. Stattdessen wird man bei dem neuen System bei Wagenmangel, d. h. zu Zeiten starken Verkehrs, früher ganze Züge zusammen bekommen. Man wird dann also die Züge im Rahmen des Bedarfsfahrplans früher abschicken können. Statt einer Vergröfserung des Uebelstandes wird dann eine Verkleinerung eintreten.

Das, meine Herren, würden im grofsen und ganzen für den Betrieb die Folgen sein. Die Folgen für den Verkehr würden sein, dafs die Güter schneller befördert werden, was in erster Linie für die Interessenten von Vorteil wäre, indirekt aber auch der Bahn zu gute kommt. Die wirtschaftliche Folge würde die erhöhte Leistungsfähigkeit der Strecken durch die Beschleunigung der Güterzüge und die unmittelbare Kostenersparnis sein. Solche Kostenersparnis würde in einer ganzen Reihe von Beziehungen eintreten. Zunächst würden die Rangierkosten vermindert werden; ich habe schon vorhin darauf hingewiesen, dafs $^1/_3$ unserer ganzen Lokomotivkosten für das Rangieren ausgegeben werden. Wenn man dies so erheblich einschränkt, so würde man von dem Drittel sicher einen erheblichen Teil sparen können. Ebenso wird auf den Stationen, auf denen am Rangieren gespart wird, auch an Rangierpersonal und Weichenstellern gespart werden können, und an Material ebenfalls, da es weniger abgenützt wird. Ferner tritt eine bessere Ausnutzung der Lokomotiven und Wagen ein. Ebenso werden an Lokomotiv- und Zugpersonal viele Stunden gespart werden, da die Züge glatt durchfahren können. Zahlreiche Bahnhöfe werden verkleinert werden können, und die Erweiterung anderer Bahnhöfe wird man aufschieben können, ebenso die Anlage von viergleisigen

Strecken. Wenn auch zunächst durch die Umgestaltungen hier und da Mehrkosten entstehen, so wird doch schliefslich, wenn der Güterverkehr auf planmäfsig angelegten Bahnhofen, wie vorgeschlagen, abgewickelt wird, auch in den Anlagekosten der Bahnhöfe eine erhebliche Ersparnis sich einstellen.

Meine Herren, ich habe mir nicht verhehlt, dafs es nicht angängig ist, mit einem solchen Vorschlage plötzlich den Stein der Weisen zu finden. Alle technischen Entwürfe und Vorschläge müssen erst zahlreichen Umgestaltungen und Untersuchungen unterworfen werden, ehe sie sich für die Ausführung eignen. So sollte auch mein Vorschlag, den ich in der Vereinszeitung ausgesprochen habe, nur eine Anregung sein, und ich habe dort gleich gesagt, ich würde es freudig begrüfsen, wenn diese Anregung zu weiteren Erörterungen Anlafs geben sollte. Ich habe mich deshalb gefreut, dafs der Vorstand die Sache heute auf die Tagesordnung gesetzt hat, und es wird mir besonders erwünscht sein, wenn die hieran geknüpfte Erörterung Anlafs gibt, die Sache weiter zu klären und manches, was vielleicht noch nicht ganz zutrifft, richtig zu stellen. (Beifall).

Vorsitzender: Herr Geh. Rat Schwabe hat das Wort.

Herr Geh. Regierungsrat **Schwabe**: Meine Herren! Die Hauptfrage ist, ob der von Herrn Professor Cauer gemachte Vorschlag, die Güterwagen auf den Sammelbahnhöfen bis 24 Stunden anzusammeln und dann in der Fahrzeit der Fernzüge den Bestimmungsstationen zuzuführen, die erwartete Beschleunigung und eine jährliche Ersparnis von 40 Millionen M. zur Folge haben wird. Die nachstehende Uebersicht gibt darüber Auskunft.

Bezeichnung der Bahnstrecke	Länge in km	Gesamt-Nahgüterzug Min.	Fahrzeit Ferngüterzug Min.	Gesamt-Fahrzeit eines Ferngüterzuges einschl 24 Std. Aufenthalt auf dem Sammelbahnhof	Mithin nach dem Vorschlag des Herrn Cauer eine Verzögerung des Güterverkehrs von
1. Gleiwitz—Brockau	157,63	790	344	29 Stunden 44 Minuten	16 Stunden 36 Minuten
2. Brockau—Rummelsburg . . .	332,33	1273	999	40 Stunden 39 Minuten	19 Stunden 26 Minuten
3. Hamm—Lehrte--Berlin . . .	430,4	2710	1370	46 Stunden 50 Minuten	1 Stunde 40 Minuten
4. Wanne—Wilhelmsburg . . .	333,4	1824	806	37 Stunden 26 Minuten	7 Stunden 2 Minuten
5. Frankfurt a. M.—Oberlahnstein, Mühlheim—Speldorf	277,66	1881	754	36 Stunden 34 Minuten	5 Stunden 13 Minuten

Wenn die vorstehenden Beispiele auch nur die Eisenbahnlinen von Gleiwitz nach Berlin, Wanne, Frankfurt a. M. und Wanne—Wilhelmsburg umfassen, so dürften sie doch zur Genüge erkennen lassen, dafs auf diesem Wege weder die erwartete Beschleunigung des Güterverkehrs und des Wagenumlaufes noch die angegebene Ersparnis von jährlich 40 Millionen M. zu erreichen ist. Auch ist ferner ersichtlich, dafs selbst bei nur 12stündigem Aufenthalt der Wagen auf den Sammelbahnhöfen und ganz abgesehen von der Verspätung, welche die Wagen dadurch erleiden, dafs man sich nach der Bestimmung des Herrn Cauer nicht scheuen soll, die Wagen auch auf Umwegen den Sammelbahnhöfen zuzuführen, eine Beschleunigung der Wagen nicht durchweg zu erreichen ist.

Herr Professor **Cauer**: Zunächst sind ja die von Herrn Geheimrat Schwabe angeführten Strecken nur verhältnismäfsig kurz. Ich habe nicht die Absicht gehabt, vorzuschlagen, dafs etwa alle Güter 24 Stunden oder auch nur 12 Stunden Aufenthalt haben, ich habe nur gesagt: soweit es möglich ist, damit einen Vorteil zu erzielen, soll man die Wagen, um sie anzusammeln, bis zu 12 oder 24 Stunden warten lassen. Kann man früher ganze Züge zusammenbekommen, wird man sie natürlich früher wegschicken. Auf der Strecke Gleiwitz—Brockau werden sicherlich in entsprechend früherer Zeit die Wagen zusammen sein, um einen Zug zu bilden, da wird es sich vielleicht nur um 1 oder 2 Stunden handeln. Auch hat Herr Schwabe nicht berücksichtigt, dafs auch bei den von ihm angeführten Zügen der Abfahrt ein gewisser Zeitaufwand für das Aufsammeln und die Zugbildung vorhergeht.

Ich bin ausgegangen von den Beobachtungen, die ich auf grofsen Rangierbahnhöfen und grofsen Güterbahnhöfen gemacht habe, dafs mehrere Züge im Laufe des Tages eine Strecke weit nach derselben Richtung fahren und dann unterwegs aufgelöst werden, um neu gebildete Züge in verschiedenen, sich verzweigenden Richtungen weiter zu senden. Da liegt es doch nahe, zu fragen: Warum soll man die Wagen nicht von vornherein anders einteilen, so dafs man gleich von vornherein Züge bildet, die die ganzen Fahrstrecken — ohne Umbildung unterwegs — zurücklegen können? Selbstverständlich wird man das nur da machen, wo man Ersparnisse und Beschleunigungen damit erzielt. Beim Stückgüterverkehr hat man ja ohne weiteres ein Aufsammeln bis 24 Stunden für zweckmäfsig befunden. Bei den ganzen Wagen wird man erheblich weniger weit zu gehen haben. Wie weit man zu gehen hat, das kann sich erst durch die Statistik ergeben. Herrn Schwabes Beweisführung erscheint mir daher nicht geeignet, von vornherein die Ausführbarkeit meines Vorschlags zu widerlegen.

Herr Ober-Baurat a. D. Dr. **zur Nieden**: Ich glaube nicht, dafs man die Schwierigkeiten im Güterverkehr in erster Linie in den Bahnhofsanlagen zu suchen hat, sondern ebenso auch in den Leuten, die auf den Bahnhöfen Dienst tun. Es sind dies zumeist frühere Arbeiter, die es im Laufe der Jahre zu Vorrangierern (Rangiermeistern) gebracht haben. Die Stationsassistenten, die im Aufsendienst auf den Bahnhöfen beschäftigt sind, werden vorwiegend für den Personenzugdienst in Anspruch genommen und kennen in den seltensten Fällen den Rangierdienst soweit, dafs sie ihn selbst ausführen können. Die Vorrangierer (Rangiermeister) mit ihrer geringen Bildung erfüllen jetzt schon die Anforderungen mangelhaft. Will man ihnen ein viel komplizierteres System geben, so ist das nach meiner Ansicht falsch.

Wenn man sich in nächster Umgebung von Berlin die Abzweigungen der Stadt- und Ringbahn und die Hauptlinien mit ihrem Verkehr ansieht, dann kommt eine grofse Zahl von Knotenpunkten heraus, die für das Rangieren zu beachten ist, und es dauert lange, bis ein Wagen, der auf der einen Seite Berlins einläuft, auf der anderen Seite aus einem Rangierbahnhof wieder hinausgeht. Will man nun auf einzelnen Stellen Wagen sammeln, so wird man das System noch mehr komp'izieren und man wird für die Dauer des Wagenlaufes noch viel schlechtere Erfahrungen machen als sie bisher gemacht wurden. Wir haben vor vielleicht 12 bis 15 Jahren Erhebungen darüber angestellt, wie weit die Berliner Bahnhöfe dem Wagenlaufe hinderlich sind und wir haben damals ganz merkwürdige Ergebnisse gefunden. Es haben da Güterwagen vom Eingange von der Hauptbahn bis zum Ausgange nach der Strecke über 24 Stunden gebraucht. Wenn man die Zugbildung in der Weise ändern wollte wie es vorgeschlagen ist, dafs auf den Bahnhöfen Sammelgleise sein sollen, wo längere Zeit Wagen stehen, so würde eine Erschwerung des Rangierens die Folge sein und die Bahnhöfe hier

Digitized by Google

um Berlin herum in den Gleisanlagen lange nicht ausreichen; auch an anderen verkehrsreichen Stellen würde dies der Fall sein.

Aufser der Personenfrage möchte ich als wesentlich noch auf den allgemeinen Plan der Eisenbahnen hinweisen und dabei Norddeutschland zu Grunde legen. Dort sind die Eisenbahnen als Einzelsysteme entstanden, meist von Privatgesellschaften, die alle Berlin erstrebten, gebaut und zunächst betrieben; es sind die Strecken ausgeblieben, die von Berlin den Verkehr ableiten müfsten. Man fragt z. B. mit Recht, was haben die Güter der Strecke Hamburg—Oberschlesien in Berlin zu tun, das sie umkreisen? Da müfste eine Ablenkungslinie südlich von Berlin eintreten. Sie könnte von Stendal abschwenkend, etwa über Genthin und Luckenwalde nach Kottbus sich einlegen. Durch Linien dieser Art, die übrigens bei zweckmäfsiger Lage auch Gelände in der Nähe der Hauptstadt aufschliefsen würden, könnte man jedenfalls einen besseren Lauf der Wagen erreichen. — Bei dem Zusammenlauf der Wagen in Berlin müssen die Bahnhöfe in dem Gelände der grofsen Stadt immer umfangreicher und die Grunderwerbskosten immer höher werden. Meines Erachtens werden diese grofsen Rangierbahnhöfe auf die Dauer noch die ganze Rentabilität der Eisenbahn in Frage stellen.

Herr Reg.- und Baurat **Fränkel:** Herr Professor Cauer war vor allem darauf bedacht, die Spezialzüge weiter zu vermehren. Das ist allerdings schon seit der Neuordnung der Bahnverwaltung geschehen und zwar mit dem Erfolge, dafs seit 1895 die mittlere Durchschnittszahl der Güterzüge von 79 Achsen auf 65 Achsen im Durchschnitt gefallen ist, und mit dem weiteren Erfolge, dafs dadurch die Kosten pro Achskilometer erheblich gewachsen sind. Im Heft 1 des Organ für Eisenbahnwesen 1903 habe ich graphisch gezeigt, dafs diese Kosten genau umgekehrt proportional der Stärke der Güterzüge sind. Sie betrugen früher bei 79 Achsen 57,4 M. für 1000 Wagenachskilometer und jetzt bei 65 Achsen 63,37 M. Um keinen Zweifel zu lassen, dafs diese Steigerung etwa von höheren Personal- oder Materialkosten herrühren, wurde der Kohlenverbrauch festgestellt, welcher das ungünstige Ergebnis der zu kurzen Züge lediglich bestätigte; auch die Zeit vor 1895 zeigte bei gleicher Verkehrs-, Betriebs- und Längenentwicklung der Bahnen, der steigenden Zugachszahl entsprechend, sinkende achskilometrische Kosten. Man ist also doch vielleicht bei Bemessung der Zugzahl schon zu weit gegangen, oder hat inbezug auf die Fahrplanbildung den Verkehrsanforderungen nicht so folgen können, wie dies in den früheren Betriebsämtern der Fall war, was nicht nur wirtschaftlich sehr ungünstig wirkt, sondern auch auf den Wagenumlauf, weil geringere als die zu Grunde gelegten Höchstzahlen der Wagen in den Zügen laufen. Die Feststellung der Zugzahl und der Fahrpläne geschieht in den Direktionen immer noch nicht in genügender Uebereinstimmung mit dem Programm der Neuordnung: gleichmäfsige Mitarbeit der drei Fachrichtungen. Die Verkehrsdezernenten setzen die Zugzahlen (Spezialzüge) fest, die Betriebstechniker bestimmen den Fahrplan selbst aus den Grundgeschwindigkeiten mit gewissen, virtuellen Zuschlägen für, von den Maschinentechnikern festgesetzte Höchstzahlen der Züge für bestimmte Lokomotivtypen. Da manche Züge übermäfsig stark und sogar mit Vorspann gefahren werden, während andere Züge nur die Durchschnittsstärke erreichen oder darunter bleiben, aber trotzdem mit der den starken Zügen entsprechenden langen Fahrzeit befördert werden, so liegt hierin ein, den Wagenumlauf auf's empfindlichste beeinflussender Umstand, und es ist vor allem auf eine bessere Uebereinstimmung der Zug- und Fahrplanbildung hinzuwirken; es bleibt anzustreben, sie der Durchschnittzahl der Achsen für sämtliche Züge einer Strecke anzupassen. Nur dann wird mit Mindestkosten ein raschster Umlauf der Wagen zu erreichen sein. Zieht man in Betracht, dafs von einem Jahr zum anderen die Belastung der Güterzüge nur um eine einzige Achse herabgeht, so wird dies nach dem entsprechenden Ansteigen der achskilometrischen Kosten eine jährliche Mehrausgabe von 60 Millionen Mark erfordern, bei zu grofser Fahrzeit für die einzelnen Züge; selbst wenn man nur 1 Minute bei einem Zuge von 60 Achsen gewinnen kann, so beträgt das 1 Stundenachse und wir haben soeben gehört, dafs man auf gröfsere Entfernungen 1 Stunde und mehr gewinnen kann, also 60 Achsstunden, oder allgemein eine Beschleunigung des Wagenumlaufs, der sich seit Jahren in der bescheidenen Höhe von noch nicht 50 km täglich hält. Trotzdem also feststeht, dafs wir seit 1895 die erhebliche Zunahme der Kosten von 58,8*) auf 63,37 für 1000 Achskilometer gehabt haben, unter gleichzeitigem Ansteigen des Betriebs-Koeffizienten, so ist umsomehr zu verwundern, dafs in dem sonst sehr beachtenswerten Aufsatze von Biedermann in Heft 2 des Archiv für Eisenbahnw. 1906 auf „den augenfälligen Rückgang der Ausgaben seit 1895 im Verhältnis zu den aufserordentlich gesteigerten Einnahmen" (d. i. Betriebskoeffizient) hingewiesen wird. Dies ist nicht der Fall, und es ist sehr schade, dafs eine Arbeit, die sonst sehr lehrreich für die Kosten der Zugbeförderung ist, bei dieser Hauptschlufsfolgerung fehlgeht.

Es wird vor allem notwendig sein, dafs bei der Bemessung der Zahl der Züge eine mittlere Achsenzahl zu Grunde gelegt wird, die sich mit der Zugkraft der Fahrplanbildung anschmiegen mufs. Dadurch wird man dahin gelangen, dafs der Wagenumlauf ein reger sein und ein Minimum an Betriebskosten erfordern wird.

Herr Geh. Ober-Baurat **Semler:** Die Bestrebungen, die Herr Cauer vorgetragen hat, sind, soweit sie praktisch durchführbar scheinen, bei der preufsischen Staatsbahnverwaltung und auch wohl bei den meisten gröfseren Bahnverwaltungen Deutschlands schon seit langen Jahren eingehend verfolgt worden. Es ist dies eine Angelegenheit, die jeden Betriebsmann fortgesetzt beschäftigt. Die von Herrn Cauer gemachten Vorschläge lassen sich indes in dem von ihm gewünschten Umfange nicht so leicht ausführen, wie es den Anschein haben möchte. Bei Bildung der Güterzüge hat man zunächst mit den vorhandenen — vielfach sehr wertvollen — Bahn- und Bahnhofsanlagen zu rechnen, die nicht ohne weiteres von Grund aus umgestaltet werden können. Soweit Aenderungen oder Neuanlagen durch die Steigerung des Verkehrs tatsächlich nötig werden, wird dem Bedürfnis in tunlichst weitgehender Weise Rechnung getragen. Auch darf hervorgehoben werden, dafs u. a. die Sammel- und Rangierbahnhöfe in Oberschlesien und zum Teil auch im Ruhrgebiet auf Grund umfangreicher Erhebungen über die obwaltenden und die zu erwartenden Verkehrsbeziehungen nach einem sorgfältig durchdachten Betriebsplan, also nach ähnlichen Grundsätzen, wie sie Herr Cauer vertreten, angelegt worden sind. Bei derartigen Bahnhöfen können naturgemäfs zunächst nur die Bedürfnisse des eigenen Bahngebietes ausgiebig berücksichtigt werden; eine gleiche Rücksichtnahme auf weit entfernte fremde Bezirke ist dabei zumeist nur in beschränktem Mafse angängig.

Die Eisenbahnverwaltungen haben selbst ein grofses Interesse daran, die Beförderung der Güterzüge sowie den Wagenumschlag tunlichst zu beschleunigen, und sind unausgesetzt bemüht, den Aufenthalt der Züge auf den Zwischen- und den Zielstationen nach Möglichkeit abzukürzen. Zu diesem Zwecke wird u. a. bei der Bildung der Züge wie beim Entwerfen der Fahrpläne schon seit einer Reihe von Jahren bekanntlich unterschieden, ob die Züge dem Fern-, Durchgangs- oder Ortsverkehr zu dienen haben.

Wenngleich es mir daher zweifelhaft ist, ob die von dem Herrn Vortragenden gegebenen Anregungen einen wesentlichen Erfolg haben werden, so wird doch das grofse Interesse, das er dieser schwierigen Angelegenheit zugewandt hat, dankbar anzuerkennen sein.

Herr Professor **Cauer:** Meine Herren! Ich möchte zunächst mich über das aufsern, was Herr Geheimrat Semler ausführte. In meinem Aufsatze in der Vereinszeitung heifst es: „Man hat es verstanden, durch zeit-

*) Anm. 57,4 M. ist 1896 mit Ausnahme der neuen Ersparnisse nach der Neuordnung.

Digitized by Google

liches und räumliches Aufsammeln Ferngüterzüge zu bilden, so von der Ruhr nach allen Richtungen, von Oberschlesien nach Berlin, Stettin, Danzig usw." In demselben Sinne habe ich mich auch heute geäufsert. Was Herr Semler über die bisherigen Bestrebungen der Bahnverwaltungen gegen mich äufserte, enthielt also nichts, was nicht mit anderen Worten ich auch schon gesagt hätte, und der in seinen Aeufserungen enthaltene Vorwurf, ich hätte die gegenwärtigen Zustände nicht gekannt, war unberechtigt.

Das bisherige stückweise Vorgehen der Bahnverwaltungen, das Herr Semler verteidigt, führt aber nicht zu befriedigenden Verhältnissen, weil der übrige Verkehr, der nicht in gleicher Weise vorteilhaft geregelt ist, doch wieder hineinspielt und zu erheblichen Störungen Veranlassung gibt. Dann hat Herr Geh. Rat Semler von den Kosten gesprochen, die entstehen würden durch den Bau neuer Bahnhöfe. Diese Kosten erscheinen ja zunächst riesengrofs, aber die Durchführung braucht ja nicht von heute auf morgen zu erfolgen. Man wird vielfach in der Lage sein, die alten Bahnhöfe umzugestalten, und wenn man unter planmäfsigem Vorgehen statt der stückweisen Erweiterung der bestehenden Anlagen die Bahnhöfe umgestaltet oder neu anlegt, mufs im Ganzen endlich eine Ersparnis eintreten. Wenn Herr Semler schliefslich bezweifelt hat, dafs man den Güterverkehr für ganz Deutschland einheitlich regeln kann, so ist darauf zu erwidern, dafs man schon jetzt durchgehende Güterzüge hat. Warum sollen also nicht Fernzüge z. B. von einem Sammelbahnhofe in der Nähe von Berlin aufser den zahlreicheren Zügen nach preufsischen Orten und Knotenpunkten in geringerer Zahl auch nach Bayern, Württemberg usw. gehen? Das erscheint doch an sich durchaus denkbar.

Dann möchte ich auf das kommen, was Herr Oberbaurat Dr. zur Nieden gesagt hat. Er hat auf Berlin exemplifiziert. Selbstverständlich sind das hier ganz besondere Verhältnisse; man wird sie nicht ohne weiteres nach einem Schema behandeln können. Aber gerade das, was Herr Dr. zur Nieden sagte über die grofsen Schwierigkeiten der Durchführung der Wagen in Berlin und seinem Gebiet, das spricht eigentlich für das von mir vorgeschlagene System. Man würde hier vielleicht 4 Sammelbahnhöfe anlegen können für die verschiedenen Richtungen. Güterzüge von Ostpreufsen und Danzig würde man nicht erst nach Küstrin zur Auflösung schicken, sondern sie könnten, soweit sie für den Westen bestimmt sind, gleich nach dem westlichen Bahnhof laufen. Aber diese schwierige Frage der Berliner Bahnhofsanlagen, mit der ich mich natürlich auch schon beschäftigt habe, die aber doch nur einen – wenn auch sehr wichtigen — Sonderfall bildet, habe ich absichtlich in meiner allgemeinen Erörterung nicht berührt. Wenn Herr Dr. zur Nieden ferner meinte, dafs der Verkehr in Berlin so grofs sei, dafs die Sammelbahnhöfe nicht ausreichend grofs gemacht werden könnten, so möchte ich ihm erwidern, dafs der ganze Berliner Verkehr unschwer in einem Sammelbahnhof abgewickelt werden kann. Da man hier aber zweifellos mehrere Bahnhöfe anzulegen hat, so können in dieser Beziehung keine Bedenken bestehen.

Herr Geh. Reg.-Rat **Schwabe:** Mit Bezug auf die Aeufserung des Herrn Professors Cauer, dafs wesentliche Verschiebungen der Haupterzeugungs- und Hauptverbrauchsbezirke nicht mehr eintreten werden und dafs somit ein gewisser Beharrungszustand eingetreten ist, glaube ich mich auf den Hinweis beschränken zu können, dafs in neuester Zeit eine in gleichem Umfange noch nicht dagewesene Bohrtätigkeit auf Kohlen und Kali in einem grofsen Teile von Norddeutschland, besonders in den Provinzen Rheinland, Westfalen, Hannover und Schlesien stattgefunden hat, und dafs durch die früher oder später zu erwartende umfangreiche Ausdehnung des Kohlen- und Kalibergbaus, insbesondere des Rheinisch-westfälischen Kohlenreviers auf beiden Ufern des Niederrheins, sowie durch den Bau des Rhein-Hannover- und später Hannover-Elbe-Kanals gewaltige Verschiebungen der Verkehrsverhältnisse eintreten werden.

Herr Professor **Cauer:** Ich habe nicht gesagt, dafs ein Beharrungszustand eingetreten sei. Meine Worte gingen vielmehr nur dahin, dafs im grofsen und ganzen wesentliche Verschiebungen der Verkehrsgebiete nicht zu erwarten seien. Dafs im einzelnen hier und da Verschiebungen zu erwarten sind, wie Herr Schwabe sie eben angeführt hat, war damit mittelbar schon ausgesprochen.

Vorsitzender: Das Wort wird nicht weiter verlangt. Ich glaube die Besprechung ist nicht ganz nutzlos gewesen. Denn darüber kann ja kein Zweifel sein, dafs die Bestrebungen des Herrn Cauer im allgemeinen von den Eisenbahnen geteilt werden. Namentlich neuerdings hat man das Bestreben bekundet, die Zahl der Fernzüge tunlichst zu vermehren, um das Rangieren auf Zwischenstationen zu vermeiden und dadurch die Fahrzeit der Züge zu verkürzen. Also die Bestrebungen sind da, und es kommt nur auf den Weg an, auf dem man das gesteckte Ziel erreichen kann. Die Annahme, dafs zu diesem Zweck die Aufstellung eines umfassenden Planes nötig ist, teile ich, nicht aber die Annahme, dafs für die Aufstellung jetzt die richtige Zeit gekommen wäre. Auch Herr Schwabe hat sich schon mit m. E. zutreffenden Gründen dagegen ausgesprochen, und ich erinnere nur noch an die vielen Kanalbauten, die jetzt in Aussicht stehen, deren Vollendung doch einen grofsen Einfluss auf den Verkehr der Eisenbahnen haben wird. Wenn danach die von Herrn Cauer gewünschte Aufstellung eines grofsen Planes, der die Grundlage für die Ergänzung der Eisenbahnanlagen bilden soll, selbst für Preufsen mir gegenwärtig noch nicht möglich zu sein scheint, so gilt das erst recht für den allgemeinen deutschen Verkehr. Die Einführung einer Betriebsmittelgemeinschaft, die hierfür wohl eine Grundlage bilden könnte, steht noch in weiter Ferne, und mit den einzelnen Staatseisenbahn-Verwaltungen Grundsätze für die Ausführung des Betriebes im Sinne des Herrn Cauer festzusetzen, wird, wie mir scheint, zur Zeit nicht angängig sein. Herr Fränkel hat darauf aufmerksam gemacht, dafs durch Verkürzung der Züge und ihrer Fahrzeit Mehrkosten erwachsen. Das ist gewifs sehr richtig. Dieser Beschleunigung stehen aber auch Vorteile gegenüber, insbesondere die Erzielung eines schnelleren Wagenumlaufes. Ob dieser Vorteil die Mehrkosten vollständig rechtfertigt, das wird sich nur in den einzelnen vorkommenden Fällen klarstellen lassen, und das mufs natürlich den einzelnen Eisenbahnverwaltungen überlassen bleiben. Immerhin glaube ich, dafs die Aussprache nicht ungünstig wirken wird, es sind hier die verschiedenen Ansichten zu Worte gekommen und das kann nur zur Klärung dieser wichtigen Frage beitragen.

Das Wort wird nicht weiter verlangt, unsere Tagesordnung ist daher erschöpft.

Ich habe nur noch mitzuteilen, dafs Herr Reg.- und Baurat Eugen Jeran mit allen abgegebenen 37 Stimmen in den Verein aufgenommen ist.

Im Fragekasten befinden sich 2 Fragen, die des Herrn Tecklenburg, ich darf wohl annehmen, dafs die bereits erledigt ist. (Zuruf: Jawohl!) Eine zweite Frage — Redner verliest sie — liegt uns wohl ferner, ich werde sie an den Architekten-Verein abgeben, sie ist wohl nur versehentlich zu uns gekommen.

Dann habe ich mitzuteilen, dafs wir als Gäste unter uns sehen Herrn Reg.-Baumeister Lucas, eingeführt durch Herrn Kraefft; Herrn Reg.-Baumeister Wilhelm Müller, eingeführt durch Herrn Wienecke; Herrn Reg.- und Baurat Wambsgans, eingeführt durch Herrn Diesel; Herrn Oberingenieur Myrisch, eingeführt durch Herrn Frischmuth. Ich glaube, ich habe die Herren bereits einzeln begrüfsen können. Soweit es noch nicht geschehen sein sollte, tue ich es hiermit.

Gegen den Bericht über die vorige Sitzung sind Einwendungen nicht erhoben worden, der Bericht gilt daher als angenommen. — Ich schliefse die Sitzung, indem ich den Herren allen ein frohes Weihnachtsfest wünsche.

Neue Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit

von Professor Dr. Schanze in Dresden

(Fortsetzung von Seite 78)

Sechster Beitrag.

„Das deutsche Patentrecht, ein Handbuch für Praxis und Studium“ von Dr. F. Damme, Direktor im Kaiserl. Patentamte in Berlin[1]), ist für die Lehre von der Patentfähigkeit hochbedeutsam, weil der darin von so maſsgebender Seite mit viel Geist, Energie und Selbstständigkeit unternommene Versuch des Nachweises, daſs der Erfindungsbegriff für die Patentfähigkeit so gut wie belanglos sei, als miſsglückt angesehen werden muſs. Was Damme nicht erreicht hat, wird auch einem anderen schwerlich gelingen.

I.

1. Damme geht von folgender Betrachtung aus: „In der bisherigen Praxis des Patentamtes und des Reichsgerichts hat man den Begriff „Erfindungen“[2]) in der Art betont, daſs man in ihm eine besondere Potenz gegenüber dem Begriffe der Neuheit erblickt. Man drückt den Gedanken regelmäſsig so aus: ein Gegenstand muſs nicht nur neu, sondern er muſs auch eine Erfindung sein. Man betont dabei die zweite Silbe so, als ob auf ihr ein accent grave liegt. Aber auch die schärfste Akzentuation hilft über die Schwierigkeit nicht hinweg, einen Wegweiser, eine Richtschnur dafür zu finden, wann denn nun von einer Erfindung in diesem Sinne gesprochen werden darf. — — Man ersieht sofort, daſs hier dem subjektiven Ermessen ein so riesenhafter Spielraum gelassen ist, daſs notgedrungen die gröſsten Verschiedenheiten in der Auffassung über das herrschen müssen, was unter einer Erfindung verstanden werden soll. Immer wieder kommt es vor, daſs das Patentamt einem Gegenstande den Patentschutz gewährt hat, das Reichsgericht aber in der Berufungsinstanz im Nichtigkeitsverfahren dem Gegenstande den sog. Erfindung-charakter aberkannte. Hieraus entsteht eine gefährliche Rechtsunsicherheit.“

Das Heilmittel gegen diese Rechtsunsicherheit wird in dem Nachweise gefunden, „daſs der Begriff der Erfindung an sich betrachtet, keineswegs ein das Patentwesen bestimmender ist.“

Die von Damme bekämpfte Ansicht, daſs die Erfindung den Kern der Patentwürdigkeit bilde, entspricht dem Wortlaute des Gesetzes und dem Sprachgefühl. Erfindung ist der substantivische Begriff, Neuheit und gewerbliche Verwertbarkeit treten als Attribute hinzu, da ist es naturgemäſs, daſs auf Erfindung der Nachdruck liegt, einer künstlichen Betonung bedarf es nicht. Es läſst sich gewiſs nicht in Abrede stellen, daſs zwingende Gründe zu einer Interpretation des Gesetzes nötigen können, die von diesem natürlichen Sachverhalt abweicht. Allein es müssen eben zwingende Gründe sein; unrichtig ist es, wenn die Ansicht, welche in der Erfindung ein wichtiges Merkmal der Patentfähigkeit erblickt, von vornherein als der Fassung des Gesetzes nicht entsprechend hingestellt wird. Es ist zu beachten, daſs diese Ansicht nicht bloſs vom Patentamt und vom Reichsgericht, sondern auch von weitaus den meisten wissenschaftlichen Bearbeitern des Patentrechts geteilt wird und sich den bisher erfahrenen Anfechtungen gegenüber siegreich behauptet hat.

v. Schütz[3]) ist bereits gegen „das Gespenst des Erfindungsgedankens“ zu Felde gezogen. Den Ausgangspunkt bildet auch bei ihm die durch das Erfindungserfordernis hervorgerufene Rechtsunsicherheit, sein Ziel ist Beseitigung dieses Erfordernisses, Neuheit und gewerbliche Verwertbarkeit sollen für die Patentfähigkeit genügen. Die Erfüllung dieses Wunsches mit dem geltenden Rechte, das nun einmal eine Erfindung verlangt, in Einklang zu bringen, ist v. Schütz aber nicht gelungen.

A. Du Bois-Reymond[4]) kommt zu einem ähnlichen Ergebnisse wie Damme, aber nicht so sehr im Interesse der Rechtssicherheit als vielmehr um den wider den Gesetzgeber erhobenen Vorwurf der Tautologie zu entkräften. Seine Argumentation ist: Dem Erfindungs-begriffe fehle sowohl das Element der Neuheit wie das Element des schöpferischen Ursprungs, Erfindungen seien „Koinzidenzen zwischen natürlichen Möglichkeiten und menschlichen Postulaten“. Während nach der herrschenden Ansicht die Erfindung sowohl durch ihren Inhalt wie durch ihren Ursprung gekennzeichnet wird, stellt Du Bois-Reymond das Ursprungsmerkmal ganz in Abrede und beschränkt überdies den Inhalt der Erfindung, indem er die Neuheit aus dem Erfindungsbegriff hinausweist und diesem lediglich nebenordnet, andere Merkmale aber, welche die herrschende Ansicht dem Erfindungsbegriff beilegt, als für die Patentfähigkeit unerheblich völlig in Wegfall bringt.

Anders verfährt Damme. Er stimmt der herrschenden Ansicht darin zu, daſs die von ihr an den Inhalt der Erfindung gestellten Anforderungen für die Patentfähigkeit wesentlich sind; in Abweichung von ihr nimmt er aber an, daſs diese Anforderungen nicht durch die Erfindung, sondern ausschlieſslich durch die Neuheit und durch die gewerbliche Verwertbarkeit gedeckt werden. Er stimmt hierin mit Schütze[5]) überein, welcher sagt: „Die Begriffe Erfindung und Neuheit sind scharf zu trennen, alle mit dem Neuheitsbegriffe zusammenhängenden Merkmale (Ueberraschung, neuer Effekt, gewerblicher Fortschritt) sind also aus dem Erfindungsbegriffe zu entfernen und erst bei der Erörterung des gemischten Begriffes der neuen Erfindung aus dem einen Erfindungsbegriff abzuleiten.“

Während aber Schütze stillschweigend, Du Bois-Reymond ausdrücklich das genetische Merkmal des Ursprungs für den Erfindungbegriff ablehnen, hält Damme an demselben fest, betrachtet es freilich zugleich als ein Element der Neuheit, so daſs dem Gesetzgeber der Vorwurf des Pleonasmus nicht erspart bleibt.

2. Damme führt aus

S. 135 f.: „Der Erfindungsbegriff hat nur eine persönliche, subjektive Richtung. Er kommt einem Ursprungsattest für einen Gedanken als der Phantasie entsprungen gleich. — — Nunmehr wissen wir auch, was allein damit gesagt werden kann, wenn wir hören, wie es oftmals in der patentrechtlichen Praxis vorkommt, daſs dieser oder jener Gedanke einen ›erfinderischen Kern enthalte. Das will besagen, daſs bei ihm die Phantasie, im Gegensatze zur bloſsen Erfahrung und Vernunft, im Spiele ist. Wenn wir umgekehrt hören, daſs es keines ›erfinderischen Schrittes‹ bedurft habe,

[1]) Verlag von Otto Liebmann, Berlin 1906.

[2]) Im § 1 des Patentgesetzes: „Patente werden erteilt für neue Erfindungen, welche eine gewerbliche Verwertung gestatten.“

[3]) Zu vergl. meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit, S. 94 ff. v. Schütz und seine Anhänger sind in der Formulierung ihrer Beschwerden und Wünsche nicht immer ganz klar und bestimmt. Sie bemängeln bald die Auslegung des Erfindungserfordernisses durch die patentamtliche Praxis, bald seine Statuierung durch das Patentgesetz; sie sprechen hier von der Beschränkung der Prüfung, dort von der Beschränkung der materiellrechtlichen Patentfähigkeit auf das Erfordernis der Neuheit. Sieht man genau zu, so kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, daſs v. Schütz das Erfindungserfordernis anders wie Reuling (zu vergl. meine Beiträge S. 117) aus den materiellrechtlichen Voraussetzungen der Patentfähigkeit ausgeschaltet wissen will, so daſs sein Mangel auch nachträglich im Nichtigkeitsprozesse mit Erfolg nicht geltend gemacht werden kann. In Konsequenz dieser Auffassung hält auch v. Schütz an der fünfjährigen Präklusivfrist der Nichtigkeitsklage fest. Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. III, S. 64. Wollte er den Erfindungscharakter nicht aus den Erfordernissen der Patentfähigkeit überhaupt, sondern nur aus der Zuständigkeitssphäre der Vorprüfung entfernen, so würde er wohl um der sachlich beschränkten Vorprüfung willen eine sachlich und zeitlich unbeschränkte Nachprüfung für wünschenswert erachten.

[4]) Erfindung und Erfinder 1906. Zu vergl. meine Kritik in diesen Annalen No. 712, Bd. 60, S. 71 ff.

[5]) Siehe diese Annalen No. 683, Bd. 57, S. 215.

Digitized by Google

so kann damit nur gemeint sein, dafs Erfahrung und Vernunft, Wissenschaft und Gedächtnis allein dazu genügt haben."

S. 228: „Der Begriff der Erfindung enthält nicht das Element der Neuheit, sondern nur das der phantasiemäfsigen Tätigkeit des Urhebers."

Damme verkennt nicht (S. 135), dafs das Erfordernis der Phantasieschöpfung zugleich das Merkmal der subjektiven Neuheit enthält. Man könnte danach vielleicht geneigt sein in Uebereinstimmung mit einer verbreiteten Ansicht zu sagen: unter der vom Gesetzgeber geforderten Neuheit ist die objektive gemeint, die subjektive Neuheit mufs daneben noch besonders zum Ausdrucke gebracht werden, dies ist geschehen durch das Wort Erfindung. Davon will aber Damme nichts wissen; denn er macht (a. a. O.) geltend: „Man könnte versucht sein, anzunehmen, dafs die Wahl des Wortes Erfindung im Gesetze notwendig gewesen sei. Allein dies ist nicht der Fall. Denn es bezieht sich der Begriff der Neuheit auch auf eine Leistung der Phantasie, und zwar auf eine solche Leistung, die nicht nur für den Schöpfer, sondern auch objektiv für alle eine Offenbarung gewesen ist, d. h. weder aus der Erfahrung, noch aus der Logik, noch aus der Phantasie anderer sich ergab. Der Neuheitsbegriff deckt somit den Erfindungsbegriff völlig und geht weiter als dieser. Von neuen Erfindungen zu sprechen, ist daher im Grunde ein Pleonasmus." Und S. 319 wird gesagt: „Der Begriff der Erfindung enthält kein Element, das nicht bereits mit dem Begriffe der Neuheit verbunden wäre."

Ferner S. 153 ff.: „Das Wort Erfindung bedeutet nichts als Gedanke, Vorstellung, Erkenntnis mit der Nuance des Hinweises auf eine der Phantasie zu dankende persönliche Urheberschaft, also soviel wie originäre, schöpferische Erkenntnis, nicht aber originale Erkenntnis. Der Unterschied ist klar: originär weist auf das Verhältnis der gewonnenen Erkenntnis zu einer bestimmten Person, original auf das Verhältnis dieser Erkenntnis zu der Gesamtheit der bereits vorher gewonnenen Erkenntnisse aller Anderen hin. Der Vergleich der Erkenntnis des Einzelnen mit dem Tatbestande der Erkenntnisse aller Anderen kommt aber hier noch nicht in Frage, es steckt also im Worte Erfindung nicht ein Hinweis auf die Eigenart der gewonnenen Erkenntnis im Verhältnis zu der schon vorhandenen Erkenntnis, sondern nur ein Hinweis auf den individuellen Ursprung jener. Dies ist die wesentliche Abweichung unserer Auffassung von der zur Zeit herrschenden. Während wir der Meinung sind, dafs das objektive Vergleichselement im Gesetze lediglich durch das Wort neu ausgedrückt wird, konstruiert man gegenwärtig in das Wort Erfindung ebenfalls ein objektives Element, das der Eigenartigkeit, Eigentümlichkeit, Originalität hinein, und läfst dieses neben dem Begriffe der Neuheit bestehen. — — Für uns ist der Begriff der Erfindung, sachlich betrachtet, farblos. Farbe hat er nur nach der persönlichen Seite. Auch dies ist aber für die richtige Auslegung des Gesetzes ohne irgend welche Bedeutung. Wenn das Gesetz statt der Wendung ›Erfindungen, welche eine gewerbliche Verwertung gestatten‹ gesagt hätte: ›gewerbliche Erzeugnisse oder Verfahren‹, so wäre damit vollinhaltlich alles gesagt, was mit dem Worte Erfindung an dieser Stelle gesagt ist und gesagt werden sollte, und deshalb haben wir den Begriff der Erfindung hier lediglich als einen ideellen Sammelbegriff bezeichnet."

Hierzu möchte ich zunächst zweierlei bemerken.

Es ist nicht zutreffend, dafs die Eigenartigkeit von der herrschenden Ansicht in den Erfindungsbegriff „hineinkonstruiert" werde. Damme selbst mufs doch (S. 130) zugeben: „Dafs man regelmäfsig bei dem Begriffe Erfindung schon an die Neuheit denke, sei für die Sprache des Lebens richtig; nur habe der Patentgesetzgeber die Neuheit aus dem Erfindungsbegriff herausdestilliert."

Weiter. Die Stellung, die Damme dem Momente der Phantasieschöpfung einräumt, ist nicht widerspruchsfrei.

Zweifellos verlangt Damme für die Patentfähigkeit eine Phantasieschöpfung. S. 201 sagt er: „Patente werden erteilt auf Gedanken (Regeln, Angaben), die gewerbliche Erzeugnisse, Verfahren oder Maschinen betreffen, insofern diese Gedanken nicht nur aus bekannten Erfahrungen mit Hilfe der Logik abzuleiten waren, sondern eine Mitwirkung der schöpferischen Phantasie beansprucht haben." Auch beschäftigt sich Damme (S. 136 ff.) eingehend mit der Frage „nach welchen Gesichtspunkten zu entscheiden ist, ob im Einzelfalle ein Gedanke lediglich auf Erfahrung und Vernunft oder auf der Phantasie beruht", weil er diese Frage für patentrechtlich erheblich ansieht.

Diese Erörterungen über die Phantasieschöpfung finden sich in dem Kapitel, das von der Erfindung handelt. Es wird gesagt, dafs der Erfindungsbegriff einem Ursprungsattest gleichkommt, dafs er das Element der phantasiemäfsigen Tätigkeit des Urhebers, dafs er den Hinweis auf den individuellen Ursprung enthält.

Andererseits aber behauptet Damme, alle Elemente des Erfindungsbegriffes seien bereits im Neuheitsbegriffe enthalten. Die Farbe, die der Erfindungsbegriff im Hinblick auf den individuellen Ursprung habe, sei „für die richtige Auslegung des Gesetzes ohne irgend welche Bedeutung", woraus zu folgern, dafs die Erfindung für das Patentrecht ein völlig überflüssiges, unnützes Wort, eine leere Begriffshülse ist. In Uebereinstimmung hiermit heifst es S. 183: Der auf ein Erzeugnis, ein Verfahren, eine Maschine gerichtete Gedanken = Erfindung.

3. Damme führt, was die Abgrenzung der Phantasie gegenüber der Erfahrung und Vernunft anlangt, (S. 137 f.) aus: „In der Tat ist es, angesichts der Fülle der Geheimnisse, die über unserem Seelenleben ruhen, nicht nur schwierig, sondern oft unmöglich, zu sagen, wo die Erfahrung und Logik aufhörten und die Phantasie begonnen hat, wenn wir einen geoffenbarten Gedanken nach rückwärts daraufhin prüfen sollen, in welcher Kraft des Geistes er seinen Ursprung hat. Es kommt hinzu, dafs die Phantasie von der Wissenschaft, der unter logischen Gesichtspunkten geordneten Erfahrung auf das Wirksamste beeinflufst werden kann. — — Wenn sich daher nicht immer unterscheiden läfst, ob ein Gedanke der Erfahrung und Logik oder der Phantasie angehört, so wird es gut sein, dafs die Praxis, um zu bestimmen, ob eine Erfindung im patentrechtlichen Sinne vorliegt, im Zweifel eine Mitwirkung der Phantasie nicht für ausgeschlossen erachtet. — — Auf diesem positiven Standpunkte steht auch das Patentamt. Wenn man indessen diese Auffassung in die Formel zu kleiden versucht hat: im Zweifel das Mildere, so ist dies leicht geeignet, das wahre Ideenverhältnis zu verdunkeln, statt zu klären. Denn die Phantasie verhält sich zur Erfahrung und Vernunft nicht wie das Milde zum Strengen, sondern diese drei Kategorien sind untereinander inkommensurabel."

Hierzu folgendes.

Der Satz: im Zweifel das Mildere will nicht sagen, dafs die Phantasie milder sei als die Erfahrung und die Vernunft, sondern dafs die Annahme der Phantasie die mildere, d. h. die dem Patentsucher günstigere Rechtswirkung im Gefolge habe. Es handelt sich um die materielle Beweisregel, dafs nicht die Patentfähigkeit, sondern die Patentunfähigkeit des Nachweises bedarf.[6])

Im Uebrigen bleiben Bedenken.

Damme sagt (S. 129), „dafs bei der Beurteilung des Gegenstandes einer Anmeldung das Gefühl auszuschalten ist und dafs an dessen Stelle lediglich das Bewufstsein von dem derzeitigen Stande der Technik zu rücken hat". Er meint (S. 176): Mit seiner Formulierung des Neuheitsbegriffes „ist, abgesehen davon, dafs die unbekannte Gröfse x aus dem Begriffe Erfindung entfernt ist, gewonnen, dafs ein Werturteil an dieser Stelle überhaupt nicht abgegeben zu werden braucht und die stellenweise geradezu scholastisch gewordenen Erörterungen darüber, was unter einer Erfindung zu verstehen, überflüssig und gegenstandslos werden".

[6]) Mein Recht der Erfindungen und Muster, S. 409 ff.

Wie ist damit vereinbar, dafs Damme (S. 176) die grofse Schwierigkeit, ja die Unmöglichkeit der Entscheidung, ob im Einzelfalle ein Gedanke auf der Phantasie beruht, zugibt und nur den Ausweg weifs, im Zweifel eine Mitwirkung der Phantasie nicht für ausgeschlossen zu erachten? Ist die Zurückführung auf die Phantasie nicht auch ein Werturteil, und steht der Ausweg: im Zweifel zu Gunsten der Patentfähigkeit den Anhängern der herrschenden Lehre nicht gleichfalls offen?

Zum Erfordernis des Ursprungs aus der Phantasie folgendes:

Das Problem der Erfindung kann von zwei Seiten in Angriff genommen, seine Lösung auf zwei Wegen gesucht werden. Der eine Weg ist der psychologisch genetische Weg, er führt durch die Entstehungsgeschichte der Erfindung; wir suchen die Frage zu beantworten: wie kommt eine Erfindung zu Stande? Auf dem anderen Wege richtet sich dagegen die Untersuchung statt auf den Ursprung auf den Gehalt der Erfindung; sie fragt, woraus die Erfindung besteht, nicht wie sie entsteht.

Wenn der Erfindungscharakter einer Mafsnahme im Hinblick auf die Entstehung festgestellt werden soll, so begnügt sich die herrschende Lehre mit der Tatsache, dafs die betreffende Mafsnahme eine individuelle Geistesschöpfung, nicht blofs das Ergebnis der allgemeinen stetigen Kulturentwicklung ist, sie läfst aber dahingestellt, ob die individuelle Geistesschöpfung in concreto schrittweisem Vorgehen auf Grund der Erfahrung oder unvermittelter Verknüpfung von einander fernliegenden Wahrnehmungen, ob sie logischer Ableitung oder einem Einfall der Phantasie ihren Ursprung verdankt. Dies festzustellen, ist nicht nur in den meisten Fällen so gut wie unmöglich, sondern auch für die Annahme einer Erfindung insofern belanglos, als es sehr wohl möglich ist, dafs eine zweifellose Erfindung ihrem konkreten Urheber nur Anlafs zur wissenschaftlichen Tätigkeit, nicht aber zur Entfaltung der Phantasie gegeben hat.

Begnügt man sich nicht mit der Tatsache, dafs eine individuelle Geistesschöpfung vorliegt, sondern forscht man weiter, wie dieselbe zu Stande gekommen sein mag, so dürfen zwei Dinge nicht mit einander verwechselt werden, nämlich der tatsächliche Werdegang, den die angebliche Erfindung im Geiste ihres konkreten Urhebers erfahren hat, und die allgemeine Frage, auf welchem Wege der Durchschnittsfachmann, wenn er die Mafsnahme ersinnen sollte, zu ihr gelangen würde. Nur um die Beantwortung der letzteren Frage handelt es sich bei Feststellung der Erfindungseigenschaft. Wenn von Phantasie, Aperçu, schöpferischem Können und dergl. gesprochen wird, so ist der unbeteiligte Fachmann als Urheber zu denken. Noch richtiger aber ist es meines Erachtens, sich diesen unbeteiligten Fachmann nur als Beurteiler der ihm fremden Erfindung vorzustellen und dem entsprechend das Ueberraschende, das Auffällige zu betonen, das die fertige Erfindung für den an ihrer Entstehung unbeteiligten Fachmann mittlerer Güte hat, der von ihr Kenntnis nimmt.[7])

Damme scheint gleicher Meinung zu sein. Denn S. 148 f. sagt er: „Es kommt auf eine persönliche Mühe des Erfinders bei der Erfindung in rechtlicher Beziehung nicht an. Ob eine Erfindung erst nach rastlosem Sinnen und jahrelangem Mühen, nach planvollem Vorgehen und kostspieligem Erproben, oder plötzlich und mühelos, zufällig und nebenher gemacht, so zu sagen im Schlafe gekommen ist, ist für den Begriff der gewerblich verwertbaren Erfindung gleichgültig.“ Und S. 191 f. heifst es: „Es ist mifsverständlich, wenn man sagt, es liege keine Erfindung vor, weil der Anmelder keine erfinderische Tätigkeit entfaltet habe. Was man damit ausdrücken will, ist weiter nichts, als dafs das, was der Anmelder objektiv geleistet hat, mit Hilfe der schon vorhandenen, also bekannten technischen Kenntnisse hätte geleistet werden können.“

[7]) Zu vergl. meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit S. 28 f. (bes. S. 36 f.) und S. 186 f.

Allein steht es nicht im Widerspruche hiermit, wenn Damme (S. 148) verlangt, dafs die Erfindung ein Gebilde der Phantasie ist; wenn er S. 228 sagt, dafs der Begriff der Erfindung das Element der phantasiemäfsigen Tätigkeit des Urhebers enthält; wenn er (S. 201) Erfindungen als Gedanken hinstellt, die eine Mitwirkung der schöpferischen Phantasie beansprucht hatten?

Uebrigens geht Damme zu weit, wenn er der erfinderischen Tätigkeit jede Bedeutung abspricht. Daran, dafs die Erfindung, wenn nicht gerade einer Phantasietätigkeit, so doch einer individuellen Geistestätigkeit ihren Ursprung verdankt, mufs festgehalten werden; nicht der Anmelder braucht natürlich die Geistestätigkeit entfaltet zu haben, denn es ist auch die Anmeldung fremder Erfindungen zulässig.

Damme betont den individuellen Ursprung, aber setzt ihn dem Ursprunge aus der Phantasie gleich. S. 134: „Die Phantasie ist das wahrhaft individuelle, sie gehört dem Einzelnen ganz allein an. Was sie erzeugt, kommt aus der Tiefe des Einzelnen, er hat es von keinem Anderen, denn sonst wäre es Erfahrung, er konnte darauf nicht schliefsen, sonst wäre es Vernunft.“ S. 179 f.: „In Wahrheit will man sagen, wenn man von einer nur praktischen Mafsnahme, von einer blofsen Konstruktion, von einer einfachen Abmessungsfrage spricht, dafs der als Erfindung angemeldete Gedanke sich aus den bisherigen Erfahrungen der Technik und kraft logischer Schlufsfolgerung ergibt, nichts Individuelles, also nichts in der Phantasie des Anmelders Beruhendes enthält.“

Zu beachten, dafs bei den Erfindungen des Patentrechts die schöpferische Geistestätigkeit eine gebundene ist.[8]) Daraus folgt, dafs man diesen Erfindungen schwer den Ursprung von einem bestimmten Erfinder ansehen kann, während „vielen künstlerischen Schöpfungen die Abstammung von einem bestimmten Schöpfer eingedrückt“ ist.[9]) Etwas Individuelles in diesem letzteren Sinne ist von den patentrechtlichen Erfindungen nicht zu verlangen, die individuelle Schöpfung bildet bei ihnen lediglich den Gegensatz zur allgemeinen Entwicklung.

4. Wie rechtfertigt Damme seine Ansicht, dafs die Anforderungen, welche die herrschende Lehre an den Inhalt der Erfindung stellt, zu einem wesentlichen Teile durch die Neuheit gedeckt werden?

Er versucht „zu zeigen, dafs der Rückweg zu den Quellen, aus welchen das Gesetz geflossen, die richtige Bahn weist und dafs, wenn wir diese erreicht haben, der Begriff der Erfindung einen ganz anderen Inhalt annimmt, als den, welchen man ihm zur Zeit gibt“.

Aus den zu Rate gezogenen Quellen stellt Damme fest:

In der englischen Akte von 1623 und in der Gesetzgebung der Vereinigten Staaten von Amerika werde nicht von Erfindungen, sondern vom Erfinder gesprochen.

Das französische Gesetz[10]) und ebenso deutsche Partikulargesetze kennzeichneten die Patentobjekte wohl als Erfindungen, machten aber zugleich die einzelnen Gegenstände (Fabrikat, Fabrikationsmittel, Fabrikationsmethode und ähnlich) namhaft, auf welche sich die Erfindungen beziehen könnten.

Im preufsischen Publikandum von 1815 sei gar nicht von dem abstrakten Erfindungsbegriffe, sondern von einer erfundenen Sache die Rede.

Damme folgert hieraus: Die einzeln aufgeführten Gegenstände dienten der Auslegung des Erfindungsbegriffes. „Der Begriff der Erfindung erscheint lediglich als ein Sammelname, bestimmt, die mehrfachen Erscheinungsformen zu decken und zu verbinden. Man

[8]) Zu vergl. diese Annalen Bd. 60, S. 75.

[9]) Kohler, Archiv für die civilistische Praxis Bd. 82, S. 223. Osterrieth, Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht Bd. IX, S. 192, Bd. XI, S. 317. Mein Recht der Erfindungen und der Muster S. 339.

[10]) Damme zitiert S. 155 Renonard: „Une condition fondamentale et essentielle de la légitimité d'un brevet sera donc qu'il y ait invention, c'est à dire nouveauté.“ Zu vergl. hierzu meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit S. 198; mein Schweizerisches Patentrecht S. 7, mein Französisches Patentrecht S. 11 f., mein Belgisches Patentrecht S. 14.

Digitized by Google

wählte ihn, um nicht die einzelnen Formen stets und wiederholt in dem Gesetz nennen zu müssen. In ihm kennzeichnet sich das, was allen Formen der dem Patentschutz zugänglichen Gegenstände gemeinschaftlich ist, und was daher nur in der Idee liegen kann. Der Erfindungsbegriff ist ein ideeller. — — Diesen Rechtszustand fand das Reichsgesetz von 1877 vor. Nichts deutet darauf hin, dafs der Gesetzgeber damals in diesem Punkte sich von der Vergangenheit habe trennen wollen, im Gegenteil, alles weist vielmehr darauf hin, dafs man sich vertrauensvoll auf einem, bis dahin in Deutschland nur sehr mangelhaft vorbereiteten und bearbeiteten Rechtsgebiete dem damaligen Stande der Dinge anschliefsen und es der Wissenschaft hat überlassen wollen, die nötigen Folgerungen zu ziehen. Auch der deutsche Patentschutzverein hatte vorgeschlagen, im deutschen Patentgesetz statt von Erfindungen von ›Erzeugnissen der Industrie, Methoden solche herzustellen, und Maschinen, Geräten oder Werkzeugen‹ zu reden. — — Hiernach ist der Begriff der Erfindung zunächst lediglich als eine Abstraktion, niemals als etwas Körperliches aufzufassen. Die Erfindung besteht aufserhalb des Gegenstandes, in welchem sie erscheint. Sie ist ein Gedanke. — — Wenn das Wort Erfindung neben dem Wort Gedanke steht, so mufs es eine bestimmte Nuance dieses allgemeinen Begriffes treffen.“ Diese Nuance sei, dafs es sich bei dem Gedanken um eine Leistung der Phantasie handle.

Ich kann dieser Argumentation nicht beistimmen, aus folgenden Gründen.

Bei aller Rücksichtnahme auf den historischen Zusammenhang, in dem die gleichen Rechtsinstitute in den verschiedenen Staaten stehen, erscheint es mir bedenklich, das entwickeltere Recht der Gegenwart mit dem Mafse des naturgemäfs unentwickelteren Rechte der Vergangenheit zu messen.[11]) Vielleicht ist es richtiger, den Blick auf die neuesten Gesetze zu richten. Ich möchte jedenfalls nicht unterlassen, auf den Entwurf des neuen schweizerischen Patentgesetzes hinzuweisen. Gegenstand der Patente sind nach Art. 1 „neue gewerblich verwertbare Erfindungen“; als nichtig zu erklären aber ist das Patent nach Art. 11: „1. wenn keine Erfindung vorhanden ist; 3. wenn die Erfindung nicht gewerblich verwertbar ist; 4. wenn der Erfindung der Charakter der Neuheit fehlt“. Also der Mangel der Erfindungseigenschaft für sich allein ist ein Nichtigkeitsgrund! Erweist sich dieser Bestimmung gegenüber nicht der Standpunkt Dammes als unhaltbar? Er sagt[12]): „Interessant ist, dafs Seligsohn den Klagegrund des Mangels einer Erfindung mit dem des Mangels der Neuheit jetzt (in der 3. Aufl. seines Kommentars[13]) im Gegensatz zu den früheren Auflagen) als einen einheitlichen ansehen will; nur hat er den richtigen Gedanken, dafs der Begriff der Erfindung überhaupt in seiner bisherigen scholastischen Ueberspannung unhaltbar ist, sonst nicht weiter durchgeführt.“ Diese Argumentation ist abzulehnen, womit natürlich nicht gesagt ist, dafs Erfindung und Neuheit nicht einen Klaggrund bilden können.[14])

Weiter. Die Gesetze, die dem Erfinder von Gegenständen das Patent gewähren, haben nicht nötig, noch besonders zu verlangen, dafs die Gegenstände erfunden, Erfindungen sind. Die Schlufsfolgerung, dafs die Gegenstände keine Erfindungen zu sein brauchen, ist deshalb für diese Gesetze unrichtig. Dies gilt auch für den Entwurf des deutschen Patentschutzvereins, wo in § 4 ausdrücklich gesagt wird: „Anspruch auf ein Patent hat der Erfinder“. Aber selbst angenommen, dafs andere Gesetze für die Patentfähigkeit auf das Erfindungserfordernis verzichten, was soll daraus für das deutsche Gesetz folgen, das ausdrücklich erklärt: für Erfindungen werden Patente erteilt?

Der Begriff Erfindung soll ein blofser Sammelname sein, in ihm soll sich das kennzeichnen, was allen dem Patentschutz zugänglichen Gegenständen gemeinschaftlich sei, was daher nur in der Idee liegen könne, der Begriff der Erfindung sei eine Abstraktion. Hier dürfte der Unterschied von Kollektivbegriff und Allgemeinbegriff übersehen sein.[15]) Der Kollektivbegriff dient zur Bezeichnung eines Ganzen, aber nicht der Einzeldinge, die das Ganze ausmachen; Bücher bilden die Bücherei, das einzelne Buch aber ist keine Bücherei. Der Allgemeinbegriff ist dagegen der Name einer Zahl von Dingen, die einander in bestimmten Eigenschaften gleichen, aber eines jeden solchen Dinges für sich allein; Metall ist ein Allgemeinbegriff, Gold, Silber usw. sind je für sich ein Metall. Erfindung ist kein Kollektivbegriff, sondern ein Allgemeinbegriff, jeder einzelne Gegenstand, der des Patentschutzes teilhaftig werden will, mufs eine Erfindung sein. Eines der Merkmale, in denen alle Erfindungen übereinstimmen, ist gewifs, dafs sie abstrakter gedanklicher Natur sind; auch unter der „erfundenen Sache“ des preufsischen Publikandums von 1815 ist nichts Sinnenfälliges, sondern etwas Gedankliches zu verstehen, der Gegensatz von Sein und Denken umfafst auch „die Sache“. Aber weshalb soll dieses Merkmal der Abstraktheit das einzige Merkmal des Erfindungsbegriffes sein?

Es mag endlich richtig sein, dafs die Aufzählung der Gegenstände: Fabrikat, Fabrikationsmittel, Fabrikationsmethode, die Bedeutung hat, dafs sich auf sie allein die patentfähigen Erfindungen beziehen können. Allein daraus folgt doch nicht, dafs jene Gegenstände schlechthin Erfindungen sind. Und andererseits taucht die Frage auf: wie ist die Behauptung, dafs Erfindung gleichbedeutend mit Fabrikat, Fabrikationsmittel, Fabrikationsmethode sei, vereinbar mit der, wie wir sogleich sehen werden, auch von Damme vertretenen Ansicht, dafs der Erfindungsbegriff ein alle Phantasieschöpfungen umfassender ist und erst durch das akzessorische Merkmal der gewerblichen Verwertbarkeit auf die Erscheinungen der Technik, der Industrie eingeschränkt wird?

5. Damme bemerkt (S. 139): „Es leuchtet ein, dafs bei unserer Auslegung des Begriffs der Erfindung, wie er auch im Patentgesetz verwendet worden ist, der Begriff zunächst gar keine spezifisch patentrechtliche Seite hat oder zeigt. Eine Erfindung, abstrakt betrachtet, kann sich ebensowohl auf eine Fabel, ein Drama, einen Roman wie auf eine Mode, sich zu kleiden, eine Methode, Bücher zu führen, beim Singen zu atmen, medizinische Operationen auszuführen, Sprachen zu lernen usw. beziehen.“

Dem ist beizupflichten, mit zwei Vorbehalten.

a) Nach Damme (S. 133) ist der Begriff der Erfindung lediglich als eine Abstraktion aufzufassen, das will sagen: nicht blofs der Allgemeinbegriff Erfindung, sondern jede Einzelerfindung enthält eine Abstraktion. Für einen Roman, ein Drama trifft dies nicht zu, sie sind Kunstwerke, und solche sind durch die Form, die ihnen wesentlich ist, immer individualisiert.[16])

b) Allen den Erfindungsbeispielen, die Damme anführt, ist das Merkmal der Neuheit, Eigenartigkeit wesentlich. Wie verträgt sich damit die Behauptung, dafs dies Merkmal für den Erfindungsbegriff unerheblich sei?

6. Damme beschäftigt sich auch mit dem Unterschiede von Erfindung und Erfindungsgegenstand. Er führt (S. 370) aus:

„Gegenstand eines Patents ist eine Erfindung (§§ 1 und 3 Abs. 1). Wenn § 4 von dem Gegenstande der Erfindung spricht, so ist zunächst nicht klar, was damit gesagt sein soll und in der älteren Praxis hat man vielfach den Gegenstand des Patentes, d. h. die Er-

[11]) Damme selbst (S. 154) bezeichnet die mit seiner Ansicht unvereinbare Terminologie älterer Gesetze als einen „Beweis überwundener Unklarheit“.

[12]) Deutsche Juristen-Zeitung 1906, Sp. 549.

[13]) S. 322 mit der Begründung, der Mangel der Neuheit und der Mangel des Erfindungscharakters gingen so ineinander über, dafs sich eine scharfe Trennung in der Praxis nicht durchführen lafst. Die Unmöglichkeit einer scharfen Trennung besteht nur für die, welche die der Erfindung innewohnende Eigenartigkeit und die akzessorische Neuheit nicht unterscheiden‘ In der Schweiz wird man doch wohl Erfindung und Neuheit trennen müssen.

[14]) Zu vergl. Isay, Kommentar S. 315 f.

[15]) Zu vergl. Jevons Leitfaden der Logik, Uebersetzung von Kleinpeter, 1906, S. 19 f.

[16]) Mein Recht der Erfindungen und der Muster S. 4.

findung mit dem Gegenstande der Erfindung selbst verwechselt. Eingehendere Betrachtung hat Klärung gebracht. Gegenstand des Patentes ist die Idee, Gegenstand der Erfindung ist deren Ausführung. Da die Erfindung entweder im Raum oder in der Zeit zu suchen ist, so ist auch deren Ausführung an die eine oder die andere Vorstellung gebunden. Mithin ist Gegenstand der Erfindung entweder ein körperliches Erzeugnis oder die tatsächliche Anwendung eines Verfahrens zum Unterschiede von Erzeugnis und Verfahren in der bloßen Vorstellung."[17])

Man wird wohl das Richtige treffen, wenn man sagt: nach Damme verhält sich der Erfindungsgegenstand zur Erfindung wie das Konkretum zum Abstraktum.[18])

Meine Meinung ist dies aber nicht. In § 4 des Patentgesetzes ist, was das Gebrauchen des Verfahrens anlangt, der Gegenstand der Erfindung kein Konkretum, sondern ein Abstraktum, denn die abstrakte Verfahrensregel wird gebraucht, angewendet, aus der Vorstellung in die Wirklichkeit übergeführt. Der Gegensatz von Erfindung und Erfindungsgegenstand hat mit dem Gegensatz von abstrakt und konkret überhaupt nichts zu schaffen. Es handelt sich um eine ganz andere Gegenüberstellung.[19])

Man muß unterscheiden: einerseits Gegenstände, andererseits bloße Bestandteile und Eigenschaften von Gegenständen. Jene sind selbstständige Individuen, die im Verkehr und Betrieb für sich allein eine Rolle spielen; diese sind unselbstständige Dinge, die einer solchen Rolle unfähig sind, immer eines Gegenstandes als ihres Trägers, als ihres Substrates bedürfen. Die Erfindung kann nun zum Inhalte haben einen Gegenstand oder aber den bloßen Bestandteil bezw. die bloße Eigenschaft eines bereits vorhandenen Gegenstandes, m. a. W. es ist entweder ein Gegenstand erfunden oder es ist nur etwas an einem Gegenstande erfunden. Da in dem letzteren Falle der Bestandteil, die Eigenschaft nicht für sich allein, sondern immer nur zugleich mit ihrem Träger, dem bereits vorhandenen Gegenstande, zur Ausführung kommen, in den Verkehr und in den Betrieb gelangen kann, so wird in diesem Falle nicht bloß die Erfindung, sondern auch der Erfindungsträger, der Erfindungsgegenstand, patentrechtlich geschützt. Aber patentiert ist in diesem Falle nur die Erfindung, nicht der Erfindungsgegenstand. Also: patentiert werden Erfindungen, diese können, aber müssen nicht Gegenstände zum Inhalte haben; geschützt werden immer Erfindungsgegenstände, auch dann, wenn nur ein Bestandteil oder eine Eigenschaft des Gegenstandes patentiert ist.[20])

[15]) Damme verweist auf meinen Aufsatz in der Zeitschrift „Gewerbl. Rechtsschutz u. Urheberrecht" Bd. II, S. 161 ff; vergl. nunmehr meine Sammlung industrierechtlicher Abhandlungen Bd. I, S. 273 ff.

[18]) Gleicher Ansicht Isay; zu vergl. meine Entgegnung in meiner Sammlung industrierechtlicher Abhandlungen Bd. I, S. 290.

[19]) Ich benutze die Gelegenheit, einen unliebsamen Drucktehler zu verbessern. In meiner Sammlung industrieller Abhandlungen Bd. I, S. 283, muß es auf Zeile 5 von unten des Textes für „Erzeugnis" heißen: „Verfahren".

[20]) Im einzelnen zu vergl. mein in Note 17 angezogener Aufsatz. Damme sagt S. 280: „Die Wendung Neuerung ist grundsätzlich zu vermeiden, weil jede patentierbare Erfindung eine Neuerung ist und daher mit diesem Worte ein Spezifikum überhaupt nicht angedeutet werden kann." Wie aber dann, wenn die Sprache für das Spezifikum einen Ausdruck nicht zur Verfügung stellt? Zu vergl. meinen Aufsatz S. 311.

(Forts. folgt.)

Verschiedenes.

Drahtlose Telephonie. In der Versammlung des Elektrotechnischen Vereins am 18. Dezember 1906 machte der Vorsitzende, Herr Unterstaatssekretär Sydow, einige Mitteilungen über Versuche mit drahtloser Telephonie über längere Entfernungen, die von der Gesellschaft „Telefunken" am 14. Dezember ausgeführt wurden. In den Geschäftsräumen der Gesellschaft war eine Sendestation eingerichtet. Die Empfangsstation befand sich in Nauen, 40 km von Berlin entfernt. Zur Kontrolle diente eine drahtliche Telephonverbindung beider Versuchsorte, deren Apparate sich in anderen Räumen befanden. Einzelne Zahlen wurden von der Empfangsstation richtig aufgenommen. Längere Zahlenreihen wurden verstanden, abgesehen von einigen Störungen, die eine Wiederholung erforderlich machten. Beliebige zweistellige Zahlen wurden im wesentlichen richtig aufgenommen, ebenso einige kurze Sätze. Hiermit ist nun auch praktisch der Beweis erbracht, daß eine Uebertragung der Sprache auch auf weite Entfernungen mit Hilfe der drahtlosen Telephonie möglich ist. Dabei ist zu berücksichtigen, daß es sich um einen ersten Versuch handelte, bei dem zum Sprechen und Hören Apparate benutzt wurden, die nicht speziell hierfür gebaut waren. (E. T. Z. 1906, Heft 52.)

Ernennungen zum Doktor-Ingenieur. Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Berlin haben durch Beschluß vom 8. Februar 1907 auf Antrag des Kollegiums der Abteilung für Architektur dem Geheimen Baurat J. Emmerich in Berlin in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die monumentale Gestaltung zahlreicher öffentlicher Gebäude und um die formale Durchbildung des architektonischen Details und des Ornaments, und dem Geheimen Baurat H. Schmieden in Berlin in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um den Krankenhausbau in technischer und hygienischer Beziehung, sowie auf Antrag des Kollegiums der Abteilung für Schiff- und Schiffsmaschinenbau dem Generaldirektor des Norddeutschen Lloyd Dr. jur. Heinrich Wiegand in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Entwicklung der deutschen Schiffahrt und Förderung des deutschen Schiffbaues die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Personal-Nachrichten.

Preußen.

Ernannt: zum Reg.- und Baurat der Bauinspektor Baurat **Schneider** in Berlin;

zum Eisenbahnbauinspektor der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Max **Splett** in Berlin und zum Wasserbauinspektor der Reg.-Baumeister **Heinekamp** in Duisburg;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Ernst **Doepner** aus Neuendorf, Reg.-Bez. Königsberg, Armin **Werner** aus Uslar in Hannover, Otto **Bertrams** aus Waldbröl, Reg.-Bez. Köln, August **Mertz** aus St. Johann, Reg.-Bez. Trier (Maschinenbaufach), Walter **Strauch** aus Berlin, Konrad **Zilcken** aus Wiesbaden (Eisenbahnbaufach), Hermann **Engler** aus Hannover, Wilhelm **Roese** aus Kassel, Karl **Dannenberg** aus Helberg, Kreis Fallingbostel (Wasser- und Straßenbaufach), Otto **Heusgen** aus Elberfeld, Alexander **Rudhard** aus Koblenz, Heinrich **Kohl** aus Kreuznach, Reinhold **Paffendorf** aus Köln a. Rh. und Leonhard **Penners** aus Aachen (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Wirkl. Geh. Rat mit dem Prädikat Exzellenz dem Oberbaudirektor und Ministerialdirektor im Minist. der öffentl. Arbeiten **Hinckeldeyn**;

der Charakter als Geh. Regierungsrat den Reg.- und Gewerberäten Richard **Rittershausen** in Erfurt, Friedrich **Hirsch** in Magdeburg und Karl **Hartmann** in Berlin;

der Charakter als Baurat dem Privatarchitekten **Martens** in Grunewald.

Gestorben: der Baurat Georg **Voß**, zuletzt Vorsteher der früheren Eisenbahnbauinspektion in Emden (früher Eisenbahndirektionsbezirk Köln rechtsrh.) und der Direktor der Baupolizei Hugo **Olshausen** in Hamburg.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Digitized by Google

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 8. Januar 1907

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D. Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

(Mit 33 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren! Wir treten heute zur ersten Sitzung im neuen Jahre 1907 zusammen. Ich benutze diesen Anlafs, Ihnen allen ein gutes, gesegnetes neues Jahr zu wünschen.

Der Bericht über die vorige Sitzung im Dezember liegt hier aus. Etwaige Einwendungen dagegen bitte ich, bis zum Schlufs der Sitzung anzumelden.

Von Eingängen habe ich namentlich zu erwähnen, dafs die Witwe unseres hochverehrten stellvertretenden Vorsitzenden, Herrn Professor Goering, der uns so jäh entrissen ist, in warmen Worten ihren Dank für die Teilnahme ausspricht, die ihr bei diesem Trauerfalle der Verein bewiesen hat.

Zur Aufnahme in den Verein ist angemeldet worden Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Karl Knaut, vorgeschlagen durch die Herren Denicke und Diesel. In der nächsten Sitzung werden wir über die Aufnahme dieses Herrn beschliefsen.

Sodann haben wir heute abzustimmen über die Aufnahme des Herrn Staatsminister und Minister der öffentlichen Arbeiten Breitenbach, vorgeschlagen durch die Herren Wehrmann und Dr.-Ing. Schroeder, sowie über die Aufnahme des Herrn Reg.-Baumeister Lucas in Berlin, vorgeschlagen durch die Herren Diesel und Kraefft.

Ich bitte nun den Herrn Kassenführer, über die Einnahmen und Ausgaben im Jahre 1906 Rechnung zu legen nach § 28 der Satzungen.

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz:** Meine Herren! Ich habe Ihnen in der vorigen Sitzung eine ungefähre Uebersicht gegeben, welcher der wirkliche Abschlufs im allgemeinen entspricht. Wir haben eine Gesamteinnahme aus Beiträgen und Zinsen von 6596,93 M. Die Ausgaben stellen sich wie folgt: (verliest die einzelnen Posten), sodafs sich ein Ueberschufs von 638,02 M. ergeben würde.

Meine Herren! Die Ausgaben sind ja, wie ich Ihnen schon vor einiger Zeit bei der Erhöhung der Beiträge für die auswärtigen Mitglieder angab, in einzelnen Posten recht bedeutend gestiegen, so sind in den letzten 10 Jahren die Postgelder von 341 auf 664 M., die Kanzleibedürfnisse von 22 auf 68 M., die Besoldungen von 653 auf 829 M. gestiegen. Nur für das Abendessen ist die Ausgabe zurückgegangen, die betrug vor 10 Jahren 711 M. und jetzt nur 537 M.

Der Vorstand hat dann für das nächste Jahr folgenden Voranschlag, mit Rücksicht auf die Ausgaben, wie wir sie bisher gehabt haben, aufgestellt: (verliest die einzelnen Posten), sodafs die Einnahmen und Ausgaben sich mit 5600 M. aufheben würden.

Der Voranschlag wird Ihnen gedruckt mit dem Abschlufs zusammen in der nächsten Sitzung vorgelegt werden.

Vorsitzender: Hat jemand zu diesem Rechenschaftsbericht etwas zu bemerken? Das ist nicht der Fall. Ich darf danach annehmen, dafs die Versammlung mit den Ausführungen des Herrn Kassenführers einverstanden ist. Ich spreche ihm für seine Kassenführung den Dank des Vereins aus.

Meine Herren! Nach den Satzungen haben wir bereits in der Dezembersitzung 2 Herren gewählt, die die Kassenführung zu prüfen und in der Februarsitzung darüber Bericht zu erstatten haben. Nun wissen Sie, dafs wir in der nächsten Sitzung den Vortrag des Herrn Professor Pressel über den Bau des Simplontunnels in Aussicht haben, und ich habe mir schon in der vorigen Sitzung Ihre Zustimmung dazu erbeten, dafs wir zu diesem Vortrage, über ein Bauwerk von so grofser Bedeutung, hervorragende Persönlichkeiten und befreundete Vereine, bei denen wir ein Interesse daran voraussetzen dürfen, einladen und dafs daher für die Sitzung diesmal der grofse Saal im Architektenhause in Aussicht genommen ist. Alles ist nach Ihren Beschlüssen zur Ausführung gebracht, und da würde es doch wohl nicht zweckmäfsig sein, in dieser Sitzung die internen Vereinsangelegenheiten zu besprechen. Ich wollte Ihnen daher vorschlagen, dafs diesmal ausnahmsweise der Bericht der Herren, die die Kassenführung zu prüfen haben, nicht in der Februarsitzung, sondern in der Märzsitzung erfolgt. Ein Widerspruch gegen diesen Vorschlag erhebt sich nicht, ich darf also annehmen, dafs der Verein damit einverstanden ist.

Wir kommen jetzt zu der Wahl des Ausschusses für Besichtigungen. Bisher war Herr Buchholtz Vorsitzender, und aufserdem gehörten dem Ausschusse an die Herren Blanck, Giese, Glaser, Gredy, Illing, Koschel, v. Zabiensky und Zielfelder. Die Herren Koschel und Illing bitten, von ihrer Wiederwahl abzusehen.

Die übrigen Mitglieder werden wiedergewählt und die Herren Grofsmann, Krefs und Wienecke neu gewählt. Die gewählten Mitglieder nehmen die Wahl an.

Wir kommen jetzt zur Wahl des stellvertretenden Vorsitzenden, die, wie Sie wissen, in der Dezembersitzung auf die heutige Sitzung verschoben wurde. Für die Wahl eines Vorstandsmitgliedes gelten dieselben Vorschriften wie für die Wahl des ganzen Vorstandes.

Die für Beschlufsfähigkeit der Versammlung erforderliche Anzahl von Mitgliedern wird festgestellt und als Alterspräsident und als die beiden jüngsten Herren Geheimer Baurat Giese und die Reg.-Baumeister Tecklenburg und Wienecke ermittelt. Nachdem noch festgestellt, dafs die Wahl durch Stimmzettel erfolgen müsse, erfolgt die Wahl unter dem Vorsitz des Herrn Giese. Unter Mitwirkung der Herren Tecklenburg und Wienecke wird festgestellt, dafs 57 Stimmzettel abgegeben sind und danach Herr Geheimer Oberbaurat Blum einstimmig zum stellvertretenden Vorsitzenden gewählt worden ist. Auf Anfrage des Alterspräsidenten erklärt Herr Blum, dafs er die Wahl dankend annehme.

Vorsitzender: Meine Herren! Ich darf wohl in Ihrer aller Namen dem Herrn Alterspräsidenten den Dank aussprechen für die Leitung der Wahlverhandlung.

Wir kommen jetzt zu dem uns in Aussicht gestellten Vortrage

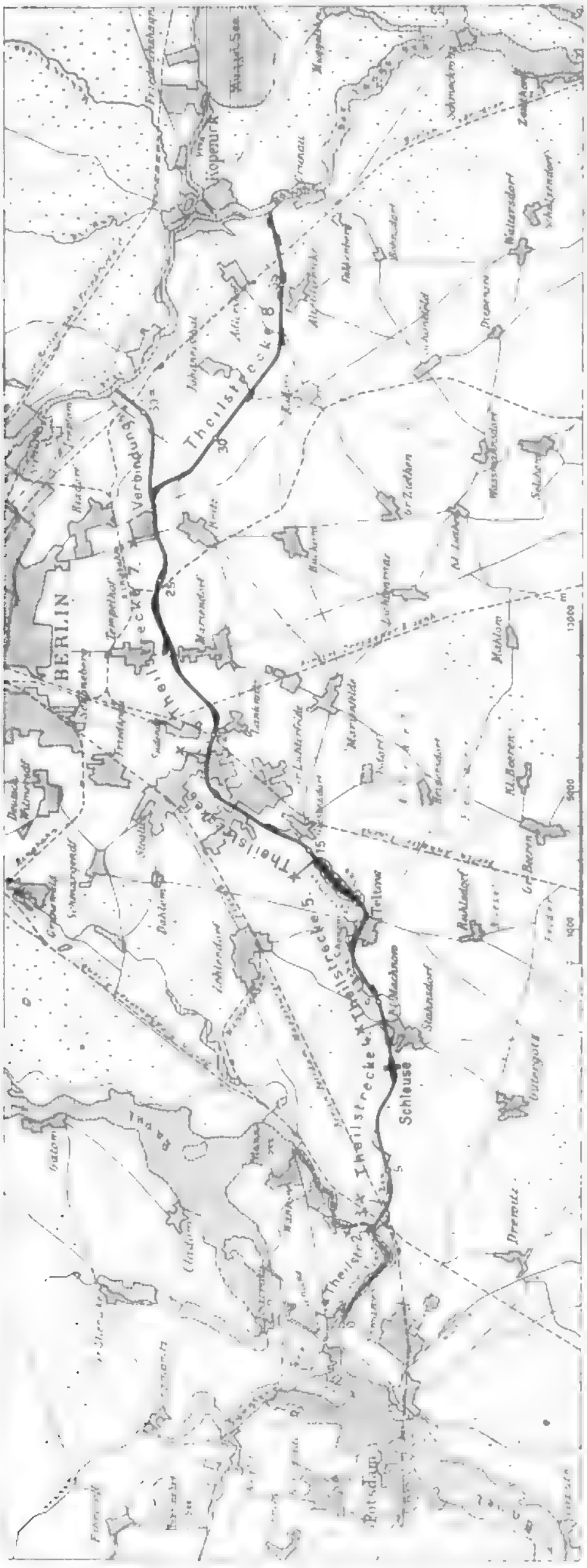
Ueber den Teltowkanal.

Ich bitte den Herrn Geh. Rat Havestadt, das Wort zu nehmen.

Herr Geheimer Baurat **Havestadt:** Sehr geehrte Herren! Der Teltowkanal dient dreierlei Zwecken: der Entwässerung der südlich von Berlin gelegenen Vororte, dem Ortsverkehr dieser und zuletzt, und zwar nicht zum geringsten, dem Durchgangsverkehr. In letzterer Beziehung hat er eine grofse Anzahl von Vorläufern. Bereits im Jahre 1861 regte Baurat Röder eine südliche Umflut von Berlin an. 1874 nahm der Wirkliche Geh. Ober-Reg.-Rat Hartwig anläfslich des Planes der Erbauung der Stadtbahn, für die der Königsgraben in Anspruch genommen wurde, den Gedanken wieder auf. Eine Kommission des Berliner Architekten-Vereins beschäftigte sich im Jahre 1875 mit dieser Frage und dann im Jahre 1877/78 anläfslich des Schinkel-Wettbewerbes nochmals. 1882 trat Major a. D. Wagner mit dem Plane einer Verbindung des Unterwassers des Landwehrkanals durch die Grunewaldseen mit dem Wannsee auf, ein Jahr darauf arbeitete meine Firma in Weiterführung dieses Gedankens das Projekt eines Südwest-Kanals aus. Inzwischen hatten sich auch die

Digitized by Google

Abb. 1.


BERLIN
Tiefwerder
Spandau
Hohenzollern-Kanal
Verbindungsgraben
Teltow
Schleuse
Potsdam
Sacrow
Glienicke
Nikolskoe
Babelsberg
Wannsee
Steglitz
Lichterfelde
Marienfelde
Mariendorf
Tempelhof
Britz
Rudow
Buckow
Rixdorf
Neukölln
Treptow
Stralau
Friedrichshagen
Müggelsee
Müggelberge
Köpenick
Grünau
Adlershof
Johannisthal
Altglienicke
Rahnsdorf
Wuhlheide
Hohenschönhausen
Weißensee
Pankow
Niederschönhausen
Reinickendorf
Tegel
Tegelort
Tegeler See
Hermsdorf
Frohnau
Schildhorn
Grunewald
Dreilinden
Stahnsdorf
Kleinmachnow
Zehlendorf
Wannsee
Nikolassee
Schlachtensee
Dahlem
Lichterfelde
Steglitz
Lankwitz
Marienfelde
Mariendorf
Tempelhof
Tempelhofer Feld
Tempelhofer Berg
Neukölln
Rixdorf
Britz
Buckow
Rudow
Johannisthal
Adlershof
Grünau
Köpenick
Müggelsee
Müggelberge
Friedrichshagen

interessierten südlichen Berliner Vorort-Gemeinden bezw. der Kreis Teltow gleichfalls mit dieser Frage beschäftigt, und war bereits 1874 durch den Vorgänger des Landrats von Stubenrauch, den Prinzen Handjery, die Generalbaubank zur Bearbeitung einer die Oberspree und Havel verbindenden Kanallinie veranlafst worden.

Die Bedeutung des Teltowkanals als Umflutkanal liegt insbesondere in der Vermeidung Berlins, in der Umgehung der Spandauer Schiffahrtshindernisse sowie in der Verminderung der zu passierenden Schleusen auf eine einzige und schliefslich in einer erheblichen Wegeersparnis. Diese bedeutet für den Verkehr vom Berliner Oberwasser, das durch den Verbindungskanal Kanne—Britz an den Teltowkanal angeschlossen ist, zur Elbe 13,5 km, während der Weg von der Oder zur Elbe sogar um 16 km verkürzt wird. Da der Teltowkanal in seiner Hauptlinie nur 37 km lang ist, und 16 km Weg gespart werden, so ist ohne weiteres zu erkennen, dafs er namentlich nach Ausbau des binnenländischen Kanalnetzes ganz wesentliche Dienste der durchgehenden Schiffahrt zu leisten im Stande sein wird. Es kommt hinzu, dafs die Abmessungen des Kanals und seiner Schleuse gröfser sind als die der Berliner Wasserstrafsen. Der Kanal ist geeignet, Schiffe von 600 t Tragfähigkeit aufzunehmen, und kann unschwer für noch gröfsere Schiffstypen zugänglich gemacht werden. Die Schiffahrt auf dem alten Wasserwege durch Berlin kann jedoch niemals auf 600 t-Schiffe erweitert werden, allein schon wegen der unzureichenden lichten Brückenhöhen.

Für den endgültigen Bau des Teltowkanals waren allerdings andere Gründe ausschlaggebend als lediglich die Herstellung einer südlichen Umfahrt um Berlin. Hierfür sprach zunächst die Notwendigkeit der Schaffung einer wirksamen Vorflut, der ein grofser Teil der südlich und südwestlich von Berlin gelegenen Vororte bisher entbehrte. Ferner war mit der raschen baulichen Entwickelung der Vorort-Gemeinden der Bedarf an Bau- und Brennmaterial usw. erheblich gestiegen, so dafs für die billige Heranschaffung dieser Massengüter der Bau einer Schiffahrtsstrafse, die gleichzeitig industriellen Anlagen die Möglichkeit bietet, sich an ihr anzusiedeln, grofse Vorteile versprach. Für die weitere Entwickelung der im Kreis Teltow gelegenen Vororte wird also der Kanal einen grofsen Anreiz bieten, wie auch Berlin sein schnelles Aufblühen nicht zum mindesten seiner günstigen Lage am Wasser verdankt. Im Jahre 1873 betrug hier der gesamte Wasserverkehr 2 885 000 t und ist alsdann bis zum Jahre 1904 auf 10 310 000 t gewachsen. War bis zum Jahre 1873 der Verkehr auf den Wasserstrafsen dem auf der Eisenbahn überlegen, so gewann in diesem Jahre letzterer mit einer Leistung von 3 080 000 t den Vorrang. Inzwischen hat aber der Verkehr auf den Wasserstrafsen den der Eisenbahn wieder überflügelt. Im Jahre 1904 wurden auf der Eisenbahn 650 000 t weniger befördert, als auf dem Wasserwege. Sie sehen also, meine Herren, was für eine Bedeutung der Wasserweg im Berliner Güterverkehr hat, und wird daher der Schlufs nicht falsch sein, dafs auch der Teltowkanal ein Erfordernis war für eine weitere wirtschaftliche Entwickelung des Kreises Teltow und der südlichen Berliner Vorortgemeinden.

An der Glienicker Lake aus der Havel abzweigend, ist der Kanal durch den Griebnitzsee und weiterhin durch das untere Beketal bis Klein-Machnow geführt. Hier ist die einzige Schleuse des Kanals eingefügt. Der Kanal verfolgt hiernach das obere Beketal bis Steglitz, durchschneidet den hohen Teltow bis Britz und wird dann durch das Tal der Wendischen Spree weitergeführt, um in letztere zwischen Grünau und Cöpenick einzumünden. Bei Britz ist, wie schon erwähnt, ein Stichkanal nach der Berliner Oberspree abgezweigt, um das Oberwasser Berlins an die Grofs-Schiffahrtsstrafse des Teltowkanals anzuschliefsen. Im Zusammenhang

Abb. 3.

Schüttgerüst im Schönowsee.

Abb. 4.

Auftreibungen im Schönowsee.

Abb. 5.

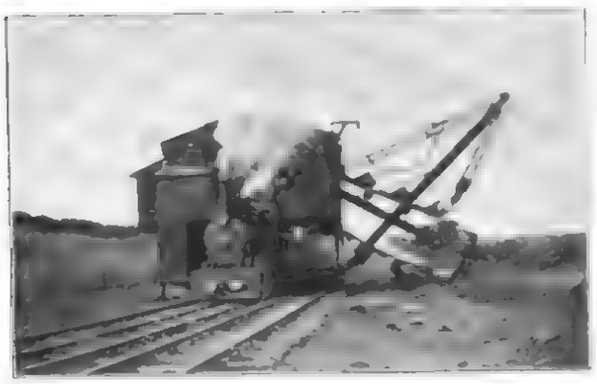
Bodenauftreibungen in den Wiesen bei Teltow.

mit dem Teltowkanal ist ferner eine Verbindung zwischen Wannsee- und Griebnitzsee, der Prinz Friedrich Leopold-Kanal, geschaffen worden. Dieser wird zwar im allgemeinen mehr dem Sportverkehr dienen, hat jedoch in technischer Beziehung eine nicht zu unterschätzende Bedeutung für den eigentlichen Teltowkanal. Bei stärkeren Nordwinden staut sich nämlich eine

Digitized by Google

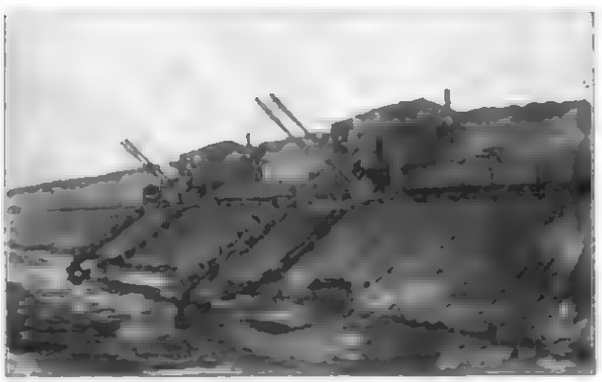
ziemlich starke Welle am Süduſer des Wannsee auf. Diese wird durch den Prinz Friedrich Leopold-Kanal hindurchgeführt und erzeugt dann im unteren Teil des Teltowkanals vom Griebnitzsee abwärts einen kräftigen Spülstrom. Hierdurch wird auf natürlichem Wege die

Abb. 6.



Hochbagger.

Abb. 7.



Tiefbagger.

Abb. 8.

Bagger mit Druckleitung im Schönowsee.

dauernde Freihaltung des Schiffahrtsweges durch den Griebnitzsee erreicht, der vor dem Bau des Teltowkanals stark verkrautet und demselben Schicksal der Versumpfung verfallen war, wie es zur Zeit noch die Grunewaldseen sind. Auch bei diesen wird für einen kräftigen Durchstrom gesorgt werden müssen, um die dem Grunewald eigentümlichen Naturschönheiten zu erhalten.

In geologischer Beziehung sind 4 Abschnitte zu verzeichnen. Der erste erstreckt sich von der Havel bis Machnow. Wir haben hier eine waldreiche Gegend, deren Boden, nur von einer dünnen Lehmschicht überdeckt, hauptsächlich aus reinem Sand in einer Stärke von mindestens 30 m besteht. Das Grundwasser findet hier also dicht unter der Oberfläche einen leichten und schnellen Abfluſs. Im nächsten Abschnitt von Machnow bis Steglitz wächst die Lehmdecke allmählich auf eine Stärke von 5 m an, unter der erst das Grundwasser seinen Abfluſs finden kann. Die dritte Strecke von Steglitz bis Britz besteht in ihrer Oberfläche aus mergelhaltigem Tongeschiebe, das von 5 m bis zu 16 m Stärke anwächst. Es ist erklärlich, daſs durch diese Untergrundbildung die Entwässerung dieser Gegend ganz besonders ungünstig gestellt war. Besser liegen die Verhältnisse im letzten Abschnitte, wo wir uns in dem Sandgebiete des Spreetales befinden. Hier findet der Grundwasserstrom, allerdings bei sehr geringem Gefälle, einen glatten Abfluſs zur Oberspree. In den beiden zuerst angeführten Strecken ist die tiefe Rinne einer ehemaligen Seenkette angeschnitten, von welcher bis zum Bau des Teltowkanals nur noch der Klein-Machnower, der Schönow- und der Teltowsee übrig geblieben waren. Die dazwischen liegenden Teile sind durch Torf- und Schlammbildungen vollkommen verlandet. Diese Rinne ist im allgemeinen vom Teltowkanal benutzt worden. Der Bau war hier ebenso interessant wie schwierig, denn ein standfestes Kanalprofil war nur nach umfangreichen beiderseitigen Dammschüttungen herzustellen. Die hierzu erforderlichen Sandmassen haben bei weitem dasjenige Maſs überschritten, das man auf Grund vorsichtiger Bohrungen annehmen zu müssen glaubte. Für das laufende Meter Kanal waren bis zu 500 cbm Sand erforderlich und die Dämme mußten, wie auf Grund späterer Bohrungen festgestellt ist, bis zu Tiefen von 15 ja bis 20 m durchgedrückt werden.

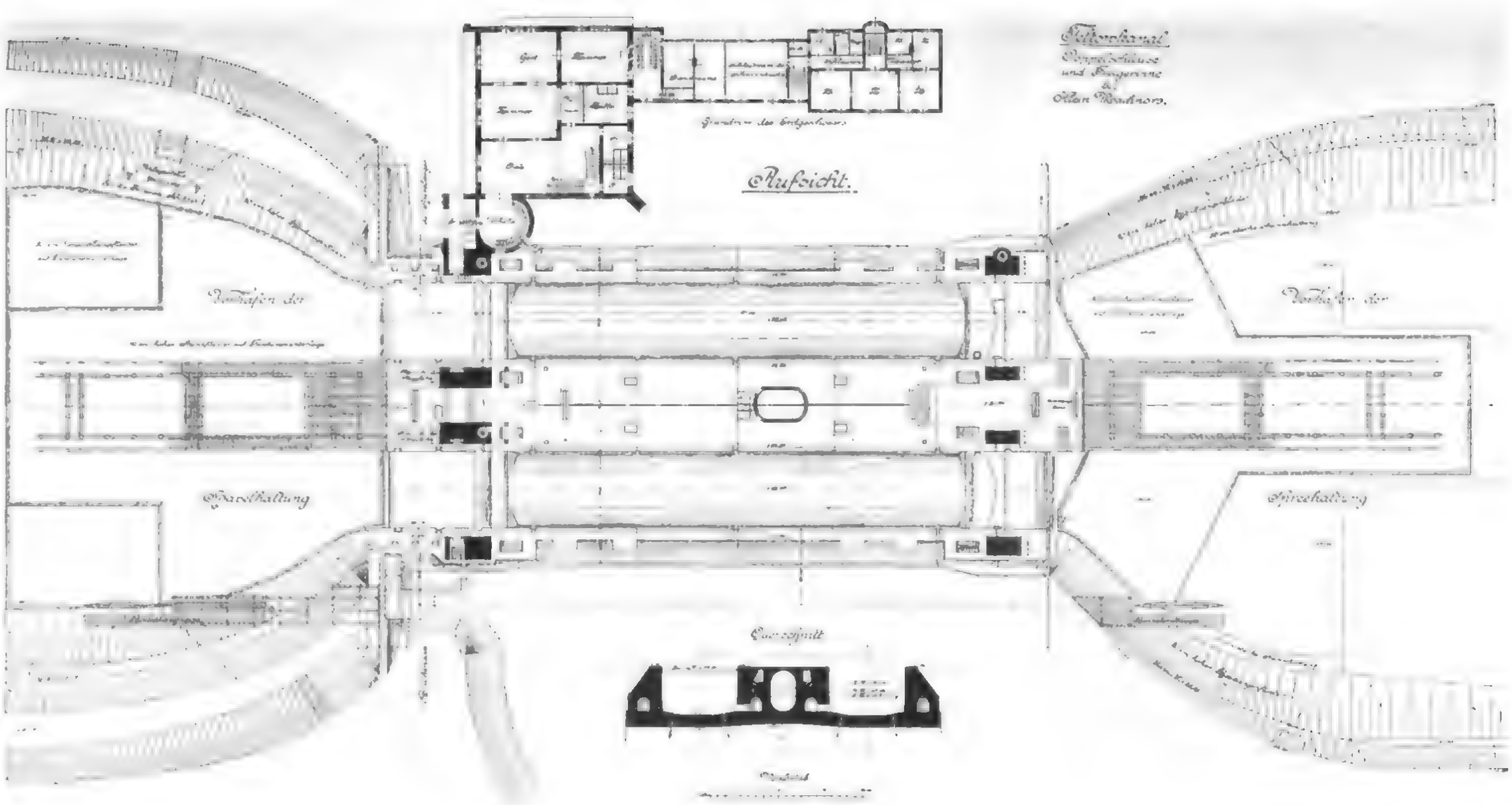
Ich komme nun auf die Erdarbeiten zu sprechen. Abgesehen von kleinen einleitenden Handbetrieben, sind diese je nach den Verhältnissen im Naſs- oder Trockenbaggerbetriebe bewerkstelligt worden. Die Naſsbagger waren Eimerbagger. Das Baggergut wurde, soweit es möglich war, direkt mittels kurzer Spülrinne über die Kanaldämme gefördert oder auch durch besondere Druckleitungen bis zu 900 m Länge unter Verwendung von Druckpumpen fortbewegt. Lagen die Ablagerungsflächen in weiterer Entfernung, so mußte das Baggergut zunächst in Prähme gebracht werden, aus denen es dann später unter Verwendung von Elevatoren oder Schutensaugern entfernt wurde. Die gesamte Erdförderung betrug 11 000 000 cbm, hierzu kommen noch 2 000 000 cbm Sandentnahme, welche durch die erwähnten Dammschüttungen bedingt wurden.

Durchschnittlich waren beim Kanalbau im Betrieb 6 Trockenbagger mit 120 cbm, 10 Naſsbagger mit 50 bis 60 cbm stündlicher Leistung, 9 Elevatoren und Schutensauger, 800 PS Wasserhaltungspumpen, 42 Lokomotiven mit insgesamt 3600 PS, 1330 Lowren von 0,5—3,5 cbm Fassungsvermögen, 90 km Transportgleis von 0,60, 0,75 und 0,90 m Spurweite, ferner 2700 Arbeiter tätig. Die Erdarbeiten waren in 4 Loosen vergeben worden. Von den mit gröſseren Arbeiten beteiligten Firmen sind zu nennen: Philipp Holzmann & Cie., Sager & Woerner in Verbindung mit Hermann Bachstein und die Firma B. Wittkop.

Ich komme jetzt auf das wichtigste Bauwerk des Teltowkanals, die Machnower Schleuse, zu sprechen. Sie ist, wie schon mehrfach erwähnt, die einzige Schleuse des Kanals und trennt die beiden Haltungen, die Spree- und die Havelhaltung, deren Höhenunterschied im Mittel

Digitized by Google

Abb. 9.



Doppelschleuse bei Klein Machnow

Digitized by Google

Abb. 10.

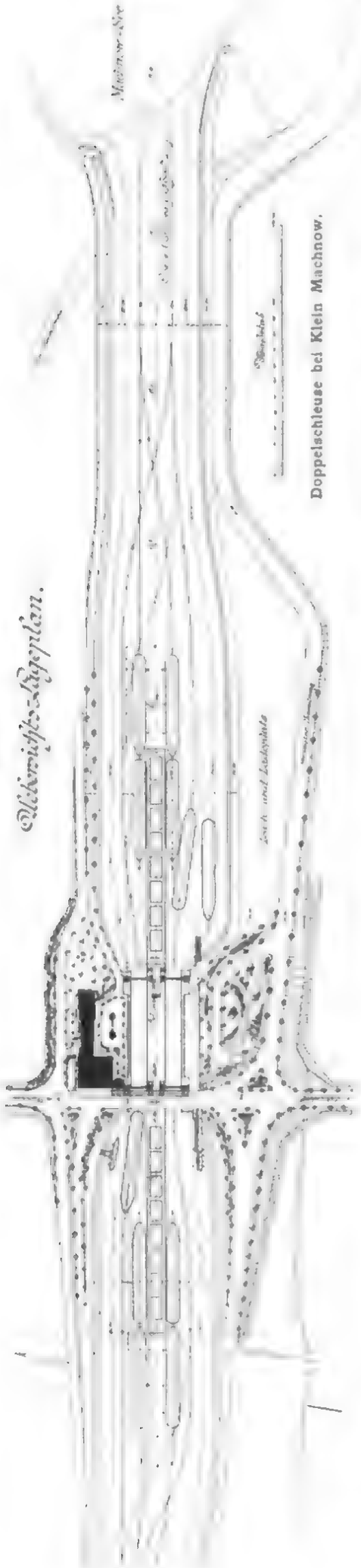


Abb. 11.

Schleusenbaustelle im August 1903.

Abb. 12.

Unterhaupt der Schleuse mit Aussichtsgalerie.

Abb. 13.

Unterhaupt der Schleuse (vom Unterwasser aus gesehen).

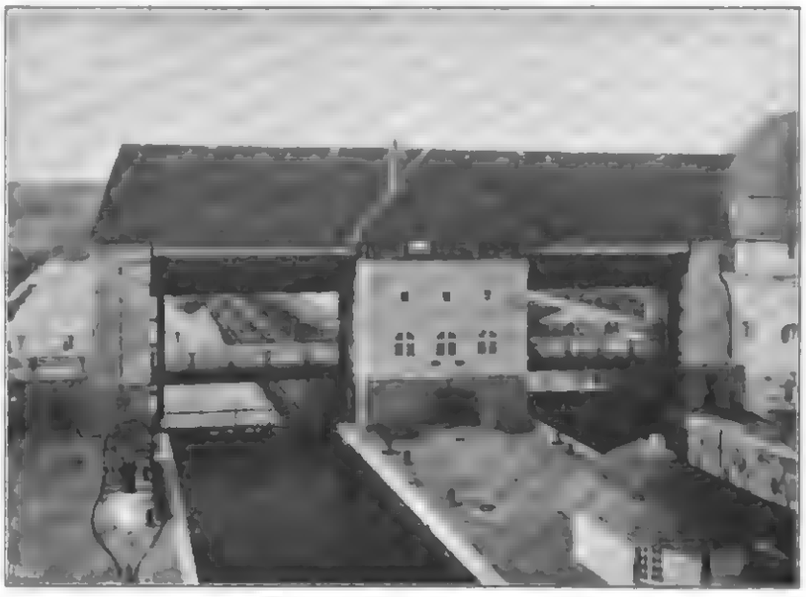
Digitized by Google

2,74 m beträgt. Verbunden mit der Schleuse ist eine Wehranlage, welche den Zweck hat, den Wasserstand der oberen Haltung an der Schleuse dauernd auf gleicher Höhe, d. h. auf Ord. + 32,30, zu halten bezw. bei Hochwasser der Oberspree (rd. 130 cbm pro Sek.) bis zu 25 cbm pro Sek. abzuführen. Durch die Anordnung des erwähnten Freigerinnes wird der Stadt Berlin ein grofser Dienst geleistet, da es bisher nicht möglich war, das Hochwasser der Oberspree ohne erhebliche Ueberstauung an den Dammmühlen abzuführen.

Die Schleusenanlage besteht aus zwei nebeneinander liegenden Kammern, die durch eine 12 m breite Plattform getrennt sind. Beide Kammern sind derart miteinander verbunden, dafs sie wechselseitig als Sparbecken benutzt werden können. Die Abmessungen der Kammern sind 67 m Nutzlänge und 10 m Breite. Die Länge entspricht den Abmessungen des künftigen westlichen Normalschiffes von 65 m. In der Breitenabmessung ist über das für dieses Schiff erforderliche Mafs herausgegangen, um auch 2 nebeneinander gekuppelte Finowkähne, deren Gesamtbreite $2 \times 4{,}60 = 9{,}20$ m beträgt, bequem durchschleusen zu können. Beachtenswert an der Schleusenanlage ist, dafs kein einziger beweglicher Teil dauernd unter Wasser ist. Dies wird nämlich dadurch erreicht, dafs der Abschlufs bezw. die Verbindung der Umläufe, durch die die Kammer gefüllt und entleert wird, mit den Haltungen durch die beim Elbe-Travekanal bewährten Hotoppschen Heber und der Abschlufs der Kammern gegen die Haltungen durch Hubtore, die bei jeder Schleusung über Wasser gehoben werden und so unter ständiger Kontrolle des Schleusenpersonals stehen, erfolgt. Die Hubtore, die hier zum ersten Mal als Abschlufs von Kammerschleusen verwandt worden sind, haben noch andere mannigfaltige Vorteile. Es sei erwähnt, dafs durch sie die Torkammerlänge geringer wird, als bei der Anwendung von Klapp- oder Stemmtoren. Es wird hierdurch zugleich das bei der Schleusung verloren gehende Wasser auf das äufserste Mafs beschränkt, zumal auch ein bei weitem dichterer Abschlufs erreicht wird, als bei Toren mit starrer Drehachse.

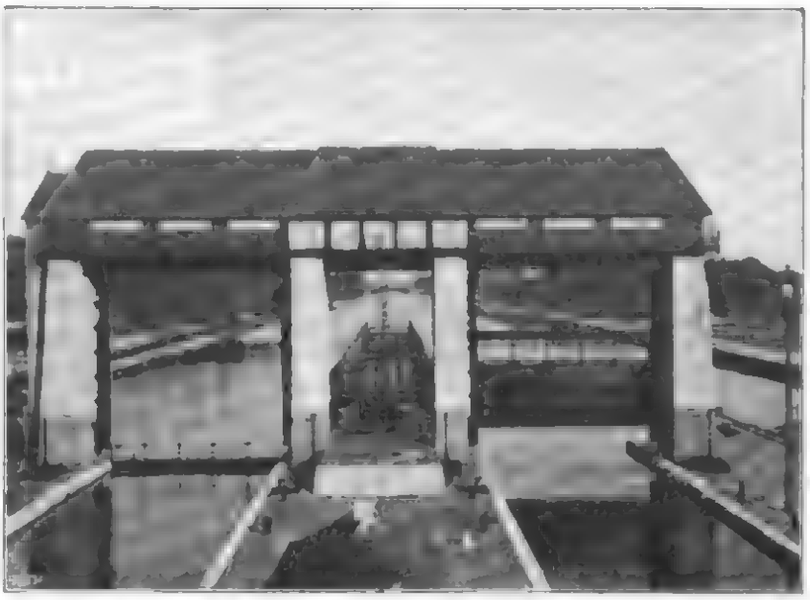
Die Erzielung einer äufsersten Ersparnis im Wasserverbrauch war gerade beim Teltowkanal dringend geboten. Wenngleich durch die Spree bei geringster Wasserführung noch immer 13—15 cbm pro Sek. fliefsen, so war doch mit Rücksicht auf die erforderliche Durchspülung der Berliner Wasserstrafsen die Entnahme des Speisewassers für den Teltowkanal zu Zeiten niedriger Spreewasserstände als unzulässig bezeichnet worden.

Abb. 14.



Unterhaupt der Schleuse (von der Kammerseite aus gesehen).

Abb. 15.



Oberhaupt der Schleuse (von der Kammerseite aus gesehen).

Abb. 16.

Mittelmühlenwegbrücke in Teltow.

Es ist demgemäfs auch seitens der Behörden zur Sicherstellung des Wasserbedarfs für den Schleusenbetrieb der Einbau von Pumpen von 1,5 cbm sekundlicher Leistung gefordert worden. Der gesamte Wasserbedarf des Kanals unter Berücksichtigung der Verdunstung, Versickerung und unter Anrechnung des

Digitized by Google

erforderlichen Betriebswassers bei stärkstem Verkehr berechnet sich zu 0,862 cbm pro Sek. Nun haben jedoch genaue Beobachtungen während der Bauzeit über die aus dem eigenen Niederschlagsgebiete dem

Abb. 17.

Brücke in Alt-Glienicke.

Abb. 18.

Brücke bei Klein-Machnow.

Kanal zuströmenden Wassermengen ergeben, dafs auch zu trockenen Jahreszeiten auf einen gröfseren Wasserzufluls gerechnet werden darf. Nach dem Gutachten der geologischen Landesanstalt, das diese auf Ersuchen

Abb. 19.

Brücke Cöpenick-Grünau.

der Teltowkanal-Bauverwaltung angefertigt hat, sind sogar 3,5 cbm pro Sek. als geringste, dem Kanal zuströmende Wassermenge ermittelt worden. Es ist also ohne Frage, dafs dem Teltowkanal das zu seiner Speisung erforderliche Wasser stets in genügender Menge zur Verfügung stehen wird, und sind aus diesem Grunde die für die Pumpenanlage erforderlichen Motore bisher nicht eingebaut worden.

An die Mittelmauer der Schleuse schliefst sich beiderseitig ein je 140 m langes Leitwerk an, an dem die Schiffe vor der Einfahrt anlegen. Für den Betrieb ist als Regel aufgestellt, dafs das einfahrende Schiff in gerader Richtung in die Kammer hineingezogen wird, während das ausfahrende die letztere im schlanken Bogen verläfst. Für das Ein- und Ausbringen der Schiffe sind auf den Leitwerken Laufkatzen vorgesehen, die, elektrisch angetrieben, sich an einer Gall'schen Kette vorwärts bewegen. Aufser ihnen hat jede Kammer noch ein gleichfalls elektrisch angetriebenes Spill als Reserve. Durch all diese Einrichtungen ist die Dauer einer Schleusung auf das äufserste beschränkt. Diese kann in etwa 13—15 Minuten bewerkstelligt werden. Hiervon entfallen je 4—5 Minuten auf die Ein- und Ausfahrt, 3 Minuten auf die Füllung bezw. Entleerung der Kammer und 2 Minuten auf die erforderlichen Torbewegungen. Jede Kammer kann ein Schiff mit 600 t Nutzlast aufnehmen. Rechnet man aber unter Berücksichtigung von Leerfahrten eine mittlere Füllung von 400 t, so ergibt sich, dafs bei 10 Arbeitsstunden beide Kammern zusammen einen Verkehr von 32 000 t pro Tag bewältigen können. Mithin ergibt sich unter Anrechnung von 270 Arbeitstagen pro Jahr die jährliche Leistung der Schleuse zu 8,64 Mill. Tonnen. Da nichts im Wege steht, Tag- und Nachtbetrieb, also 24 Stunden Dienst, einzurichten, so würden jährlich 20 Mill. Tonnen durchgelassen werden können. Dies wird für absehbare Zeit ausreichen, denn bisher beträgt, wie ich schon eingangs erwähnte, der gesamte Wasserverkehr Berlins 11 Mill. Tonnen, von denen zur Zeit 1—1¼ Mill. Tonnen auf den Durchgangsverkehr zu rechnen sind. Letzterer dürfte jedoch bald auf 3—4 Mill. Tonnen wachsen, sofern erst die geplante Verbindung des Westens und Ostens Deutschlands durch ein Kanalnetz ausgeführt sein wird.

Die Eigenart der Schleusenanlage wird durch ihren architektonischen Zusammenhang mit dem Schleusengehöft erhöht. Klein-Machnow ist als landschaftlich aufserordentlich schöner Punkt bekannt und bildet das Ziel manchen Wanderers aus Berlin und seinen Vororten. Dies, sowie die durch die Hubtore erforderlich gewordenen turmartigen Aufbauten gaben den Anlafs, aus den Hochbauten der eigentlichen Schleuse und dem Schleusengehöft eine einheitliche architektonische Gruppe zu bilden. Das Schleusengehöft enthält aufser den erforderlichen Diensträumen und Wohnungen der Schleusenbeamten einen vollkommenen Restaurationsbetrieb, das Schleusenwirtshaus. Verbunden mit der Wirtschaftsanlage ist ein kleines Museum, in dem die interessantesten, zum Teil sehr wertvollen vorgeschichtlichen Funde vom Bau des Kanals untergebracht sind. Ferner dient eine Aussichtsgalerie, die mit dem Unterhauptturm in Verbindung gebracht ist, dazu, dem Publikum in bequemer Weise einen Einblick in den interessanten Schleusenbetrieb zu gestatten.

Brücken. Wir haben, wie nicht anders zu erwarten stand, eine grofse Anzahl von Brücken zu erbauen gehabt. An Eisenbahnen und Strafsen ist in der Umgegend Berlins kein Mangel und, wenn wir auch bemüht waren, nur das notwendigste, d. h. nur Strafsen zu überführen, die bereits angelegt und nicht etwa nur im Bebauungsplan vorgesehen waren, so waren doch im ganzen zu überbrücken 9 Eisenbahnen mit 20 Gleisen, 46 Wege und Strafsen, also im ganzen 66 vollständige Verkehrsübergänge. Hierzu kommt noch eine grofse Anzahl von Leinpfadbrücken über Hafeneinfahrten.

Die Strafsenbrücken sind im allgemeinen in 3 Typen ausgeführt worden. Der erste besteht aus einem Trapezträger mit einfachem Netzwerk, dessen Felderweiten durch eine Vertikale zur Zwischenaufhängung

Digitized by Google

der Fahrbahn geteilt sind. Das zweite System sind Bogenbrücken mit Zuggurt. Den dritten Typ bilden Fachwerkträger mit übergekragten Enden, sodafs gröfsere auf Erddruck beanspruchte Widerlager fortfallen.

Wo es anging, haben wir das letztere System bevorzugt, weil es das gefälligste Aussehen besitzt und auch hinsichtlich der Billigkeit nur gering von dem ersterwähnten Typ der Trapezträger übertroffen wird. Einige Ausnahmen von diesen 3 Systemen kommen vor.

Z. B. ist die Chausseestrafsenbrücke in Britz — und zwar als einzige — als Massivbrücke in der Form eines 3 Gelenkbogens in Beton mit Sandsteinverblendung ausgeführt worden. Ferner sind die 3 Brücken des Prinz Friedrich Leopold-Kanals als Blechbalken mit überkragenden Enden, unter Einschränkung der mittleren Durchfahrtsöffnung, ausgebildet worden, was hier statthaft erschien, da dieser Kanal vornehmlich dem Personendampfer- und Bootsverkehr dienen wird.

Die Eisenbahnbrücken sind durchweg als Parallelträger konstruiert, und wurde die Höhenlage der Fahrbahn durch die örtlichen Verhältnisse bedingt.

Unter den Brücken des eigentlichen Teltowkanals ist das Normalkanalprofil im allgemeinen uneingeschränkt durchgeführt worden. Nur die Breite des Leinpfades wurde beiderseitig auf 1,5 m eingezogen. Ersteres geschah mit Rücksicht auf die Durchführung des elektrischen Treidelbetriebes und die hierfür wünschenswerte bessere Uebersicht des Kanals. Die normale lichte Weite der Brücken beträgt hier rund 37 m. Eine Verringerung der Lichtweite ist nur bei den ersten Brücken von der Havel bis zur Ueberführung der Potsdamer Stammbahn einschliefslich vorhanden. Das Gelände war hier das denkbar schlechteste, und schien daher eine Einschränkung der Brückenlänge und somit ihres Gewichtes als erstrebenswert. Das Kanalprofil ist hier auf 20 m Lichtweite eingezogen worden, und ergab sich danach die Brückenstützweite zu 24 m. Für den Treidelbetrieb wird sich diese Einengung des Kanalprofils nicht als störend erweisen, weil hier die Linienführung des Kanals eine absolut gerade ist. Wegen beschränkter örtlicher Verhältnisse mufsten auch in der Spreehaltung bei der Ueberführung der Görlitzer Bahn dieselben knappen Mafse bei 3 Brücken gewählt werden.

Die Leinpfadbrücken, soweit sie über die Zufahrten zu den Häfen geführt sind, haben gröfstenteils 3 Oeffnungen, deren mittlere Durchfahrtsöffnungen eine Lichtweite von 33 bis 56 m haben. Sie sind zum Teil als Gerber'sche Blechbalkenbrücken, zum Teil als Gerber'sche Gelenkträger konstruiert.

Abb. 20.

Chausseestrafsenbrücke in Britz.

Wir kommen nun zu den Hafenanlagen, meine Herren. Zum gröfsten Teil sind diese durch eine ein- oder beiderseitige Verbreiterung des Kanals um je 10 m gebildet. Der Teltowkanal kann schon jetzt im wesentlichen als ein Hafenkanal aufgefafst werden und wird es mit der Zunahme der Entwickelung der Industrie an seinen Ufern immer mehr werden. Stichhäfen sind nur für Lichterfelde, Steglitz, Tempelhof und Britz gebaut worden. Dieses erwies sich hier als notwendig, weil an diesen Stellen eine einfache Verbreiterung für

Abb. 21.

Prinz Friedrich Leopold-Kanal, Feldweg-Brücke.

Digitized by Google

Abb. 22.

Cöpenicker Landstraßenbrücke.

Abb. 23.

Babelsberger Parkbrücke.

Abb. 24.

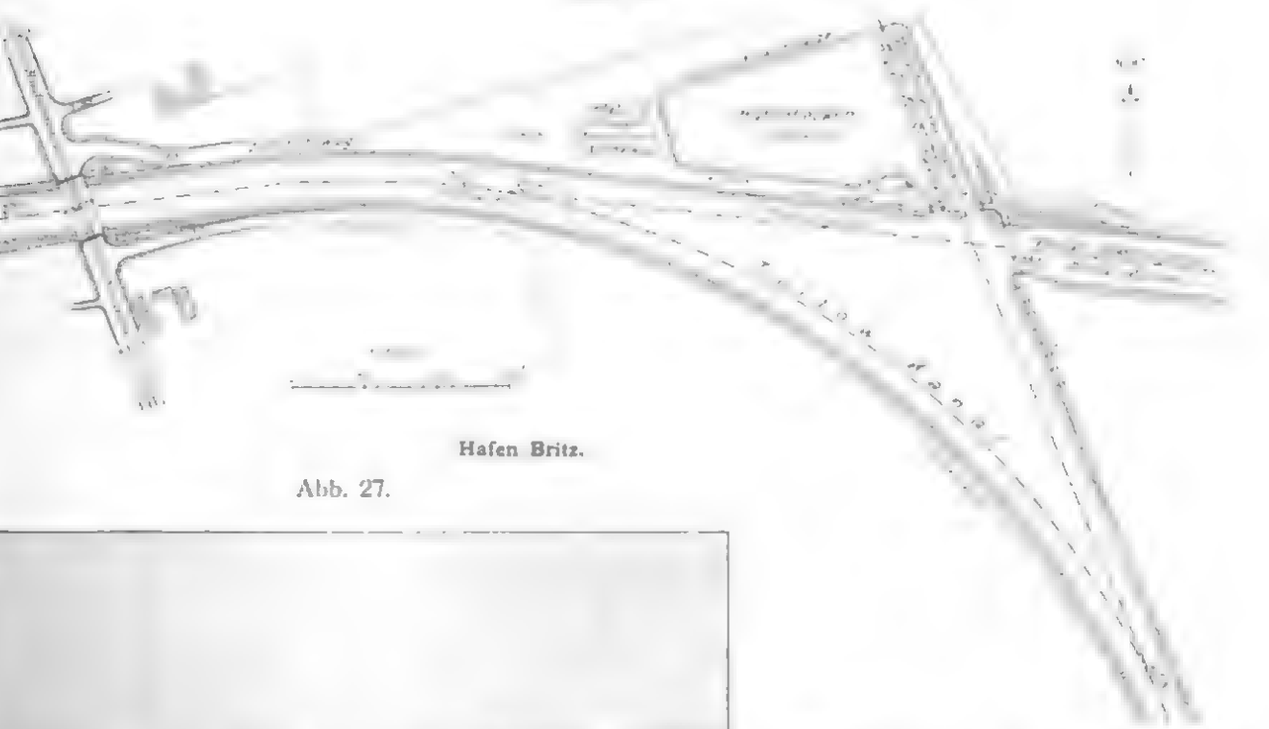
Brücken bei Kohlhasenbrück (vom Griebnitzsee aus gesehen.

den zu erwartenden Verkehr nicht genügt hätte und eine mehrschiffige Verbreiterung des Kanals mit Rücksicht auf die Durchführung des elektrischen Treidelbetriebs vermieden werden mußte. Besonders hervorzuheben von diesen Hafenanlagen ist diejenige bei Tempelhof, mit der eine ausgedehnte Speicheranlage mit zollfreier Niederlage verbunden ist. Außer diesen erwähnten öffentlichen Häfen sind noch private Stichhäfen im Schönower Industriegelände und für die englische Gasanstalt in Mariendorf ausgeführt worden. Zu erwähnen bleibt ferner noch der für Dienstzwecke der Kanalverwaltung gebaute Bauhofshafen am elektrischen Kraftwerk bei Teltow, der mit einer Reparaturwerkstätte für die Dienstfahrzeuge ausgestattet ist.

Der Kanal in seiner Linienführung und baulichen Ausgestaltung wäre nunmehr besprochen und komme ich jetzt zu den Betriebseinrichtungen. An ihrer Spitze steht die elektrische Treidelei. Der auf dem Teltowkanal zu erwartende Verkehr regte an, für diesen Kanal von dem Grundsatz der freien Schiffahrt abzuweichen und ihn durch einen einheitlichen, von der Kanalverwaltung geleiteten Schleppbetrieb zu ersetzen. Nach längeren Verhandlungen mit den beteiligten Ministerien ist dem Kreise Teltow das Schleppmonopol für seinen Kanal verliehen worden. Es wird Ihnen bekannt sein, meine Herren, daß zur Zeit Erwägungen im Gange sind, nach dem Muster des Teltowkanals auch auf den zu erbauenden staatlichen Kanälen den Schlepp-Verkehr zu monopolisieren. Die Einführung des einheitlich geregelten Schleppverkehrs versprach von vornherein mannigfaltige wirtschaftliche Vorteile, aber in technischer Hinsicht war diese Frage nicht leicht zu lösen. Bisher fehlte es an Erfahrungen und Vorbildern vollkommen. Zwar war zur Zeit, als die Erwägungen über die zweckmäßigste Einrichtung des Schleppbetriebes begannen, auf dem Kanal von Douai ein Treidelbetrieb mittels spurloser Lokomotiven (cheval électrique) eingerichtet, derselbe wurde jedoch in freier Konkurrenz mit den sonst auch auf Kanälen üblichen Traktionsmitteln betrieben. Außerdem waren die vorhandenen Einrichtungen äußerst primitiv; beiläufig sei erwähnt, daß dort inzwischen gleichfalls mit der Umwandlung des spurlosen in ein Schienen-System begonnen ist. Auch die am Finowkanal seitens der Firma Siemens & Halske vor mehreren Jahren angestellten Versuche mit einer elektrischen Schlepplokomotive hatten nur das Ergebnis gezeitigt, daß ein Schiffszug vom festen Ufer einem Dampfer-Schleppdienst aus Gründen der Kanalunterhaltung vorzuziehen sei. Es fehlte also, wie gesagt, vollkommen ein unmittelbares Vorbild, das für den am Teltowkanal einzurichtenden Schleppbetrieb zum Vergleich hätte herangezogen werden können. Dies bestimmte die Teltowkanal-Bauverwaltung dazu, auf Grund eines genau ausgearbeiteten Programms ein allgemeines Preisausschreiben zu erlassen, um so Ideen für die Einrichtung eines geeigneten Schleppsystems zu gewinnen. Wenngleich von vornherein feststand, daß für die Ausnutzung eines Schleppmonopols in erster Linie die Einrichtung des elektrischen Treidelzuges vom Ufer in Frage kam, so wurde doch in dem Preisausschreiben auch die Wahl anderer Systeme (Propeller beliebiger Betriebsart) freigestellt. Von den zahlreich eingegangenen Entwürfen wurde derjenige der Firma Siemens & Halske mit dem ersten Preise ausgezeichnet. Die Teltowkanal-Bauverwaltung traf nun mit der inzwischen vereinigten Firma Siemens-Schuckert-Werke ein Abkommen dahin, auf gemeinschaftliche Kosten eine

Digitized by Google

rd. 1,3 km lange Versuchsstrecke einzurichten. Hier wurden umfangreiche Versuche mit einer inzwischen von den Siemens-Schuckertwerken in Gemeinschaft mit der Teltowkanal-Bauverwaltung neu entworfenen elektrischen Adhäsionslokomotive sowie einer Reihe von Schiffspropellern angestellt. Zu letzteren zählte ein 3-Schraubendampfer, dessen Betriebskraft sowohl einer Akkumulatorenbatterie, wie auch einer unmittelbar über der Kanalachse gespannten doppelpoligen Leitung und endlich auch mittels Lombard-Gerin'schen Rollenkontakts aus einer einseitigen Uferleitung entnommen werden konnte. Es wurden ferner Schleppboote nach dem System Körting, Daimler-Spiritus-Motorboote, sowie gewöhnliche, der Rauchbeseitigung halber mit Steinkohlenteeröl geheizte, Dampfer erprobt. Wenngleich die ersten Versuche mit der elektrischen Schlepplokomotive in finanzieller Hinsicht nicht gerade ermutigend waren, indem es sich herausstellte, dafs erst bei einem Jahresverkehr von 2—2½ Millionen Tonnen der Lokomotivbetrieb wirtschaftlicher als der Propellerbetrieb



Einfahrt zum Gasanstaltshafen in Mariendorf.

wird, so wurde doch beschlossen, den ersteren für den Teltowkanal zur Einführung zu bringen. Ganz ausgeschlossen bleibt allerdings der Propellerbetrieb vom Teltowkanal nicht, denn die Durchführung der für den elektrischen Schiffszug erforderlichen Treidelwege verbot sich aus örtlichen und landschaftlichen Gründen sowohl für den Griebnitzsee wie für den Machnowsee. Dies hat aber für die Einheitlichkeit des Betriebes an sich wenig zu bedeuten, da die für den Teltowkanal bestimmten

Abb. 25.

Leinpfadbrücke für den Steglitzer Hafen.

Abb. 26.

Hafen Britz.

Abb. 27.

Schiffe bereits auf der Aufsenhavel angenommen werden sollen. Sie werden dann von dort durch Schlepper bis an das Ostende des Griebnitzsees gebracht, wo sie von der elektrischen Lokomotive übernommen werden. Auch die Unterbrechung des Treidelbetriebs im Machnowsee wird nicht besonders störend empfunden, da die Schleppzüge vor der Machnower Schleuse doch aufgelöst werden müssen und so eine Unterbrechung des Fahrplanes vorzusehen ist. Nach dem Vorhergesagten wird also der Schleppbetrieb auf dem Hauptkanal Klein-Glienicke—Grünau in 4 getrennten Abschnitten geführt:

1. Glienicker Lake bezw. Aufsenhavel bis zur oberen Kanalmündung in den Griebnitzsee, rd. 3 km lang, Propellerbetrieb,
2. vom oberen Ende des Griebnitzsees bis zur Machnower Schleuse, rd. 5 km lang, elektrischer Lokomotivbetrieb,
3. von der Machnower Schleuse bis oberhalb des Machnowsees, rd. 1½ km lang, Propellerbetrieb,

Digitized by Google

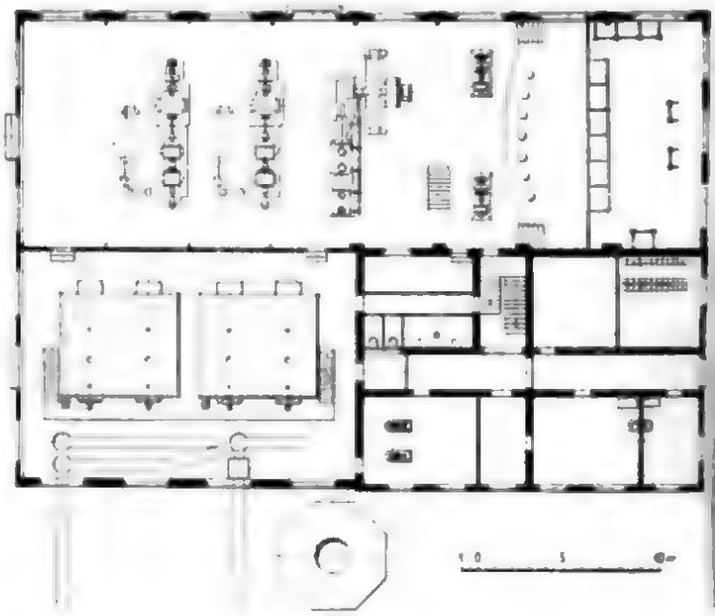
4. vom Machnowsee bis zur oberen Kanalmündung bei Grünau, rd. 28 km lang. Lokomotivbetrieb.

Jede einzelne elektrische Treidelstrecke wird von der Lokomotive voll durchfahren. An den Endpunkten der einzelnen Treidelstrecken sind unter Benutzung der vorhandenen Straßenbrücken Uebergänge für die Lokomotiven nach dem jenseitigen Ufer vorgesehen. Auf dem Verbindungskanal Britz–Kanne ist gleichfalls elektrische Treidelei eingerichtet, dagegen ist dies auf dem Prinz Friedrich Leopold-Kanal nicht geschehen, da derselbe, wie schon mehrfach erwähnt, in erster Linie Vergnügungs- und Sportzwecken, weniger aber dem Frachtverkehr dient. Es ist hier daher überhaupt von der Einrichtung eines organisierten Schleppbetriebes abgesehen worden.

Abb. 28.

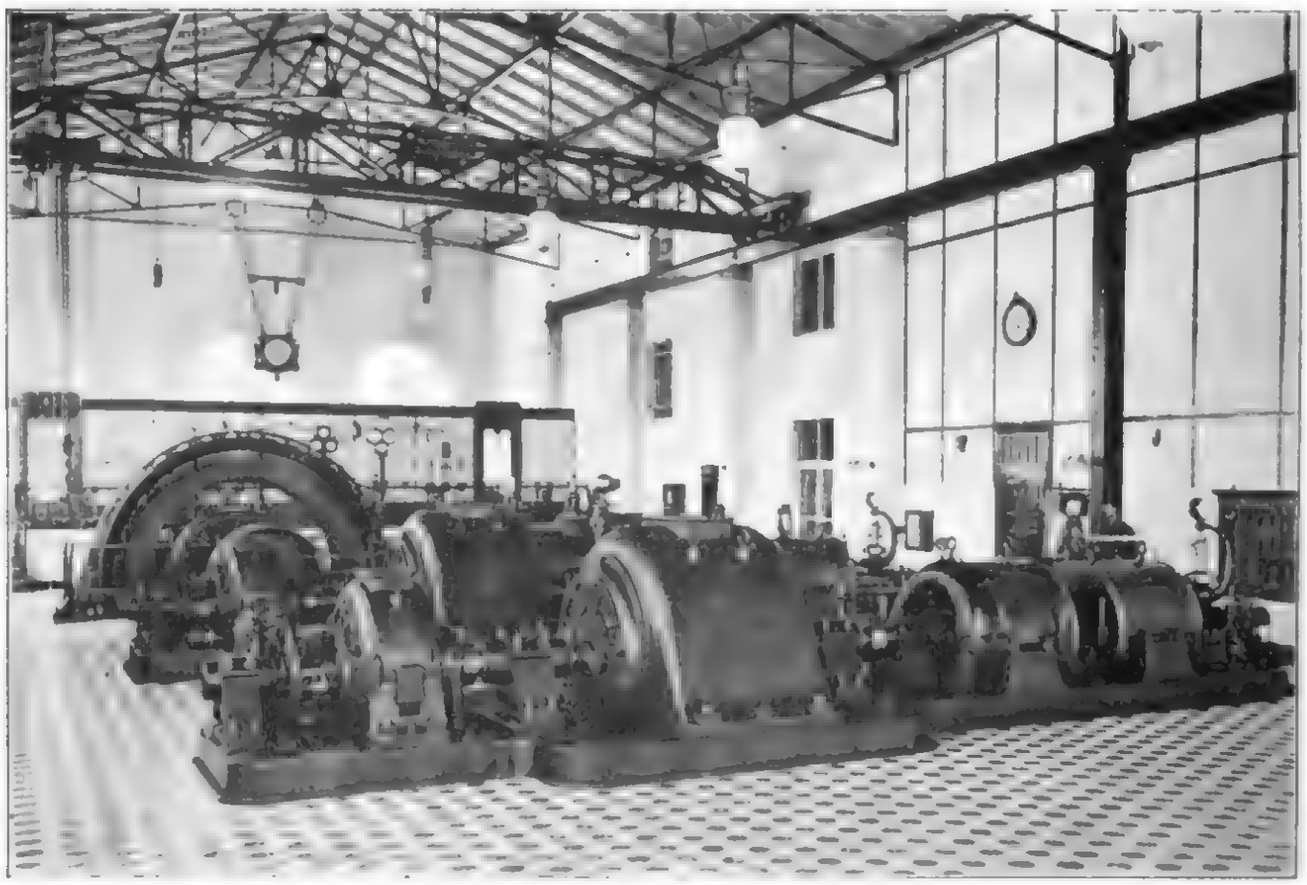
Elektrisches Kraftwerk.

Abb. 29.



Elektrisches Kraftwerk, Grundriß.

Abb. 30.



Innenansicht des Maschinenraumes.

Die elektrische Treidellokomotive ist 6,88 m lang und 1,65 m breit. Sie hat 2 durch je einen Elektromotor angetriebene und zu einem Drehgestell vereinte Triebachsen und eine freie Lenkachse. Die Lokomotive ist ferner mit einer elektrisch angetriebenen Seiltrommel

Digitized by Google

und einem gleichfalls elektrisch bedienten verstellbaren Ausleger ausgerüstet; letzterer hat den Zweck, die Schlepptrosse während der Fahrt über am Ufer liegende Schiffe herüberzuheben. Die beiden Triebmotore der Lokomotive haben eine Normalleistung von je 8 PS und wird durch sie die Lokomotive in den Stand gesetzt, eine Maximalzugkraft von 1200 kg bei einer Fahrtgeschwindigkeit von 4 km pro Stunde auszuüben. Im allgemeinen genügt eine Zugkraft von 1000 kg, um einen aus zwei 600 t-Schiffen bestehenden Schleppzug aus der Ruhe in die Bewegung zu bringen. Während der normalen Fahrt beträgt die erforderliche Zugkraft nur 500—600 kg. Der Oberbau hat 1 m Spurweite und besteht aus Vignolesschienen von je 20 kg pro lfd. m Gewicht, die auf flufseisernen Querschwellen von rd. 12 kg pro lfd. m Gewicht ruhen. Der auf den Strecken 1 und 3 erforderliche Propellerbetrieb wird durch Schleppdampfer von 100 PS, die mit Teerölrückständen geheizt werden, bewerkstelligt. Die zunächst vorgesehenen Betriebsmittel entsprechen einem Jahresverkehr von 2000000 t, demgemäfs war die Beschaffung von 20 Lokomotiven, sowie von 6 Schleppbooten erforderlich.

Mit der Einrichtung der elektrischen Treidelei steht die kreisseitige Errichtung eines elektrischen Kraftwerkes auf einem in der Gemarkung Zehlendorf gegenüber von Teltow gelegenen Grundstück in engem Zusammenhang. Es war zwar in Erwägung gezogen worden, den elektrischen Strom von einer der bei Berlin bestehenden Elektrizitäts-Gesellschaften zu beziehen. Nach eingehender Prüfung wurde es indessen für zweckmäfsig erachtet, alle zum Kanal gehörigen Betriebe in eigener Hand zu behalten und somit auch die elektrische Kraft in einer eigenen Zentrale zu erzeugen. Gleichzeitig bietet der Besitz eines eigenen Kraftwerkes auch den Vorteil, durch Lieferung billiger elektrischer Energie die Industrie an den Kanal heranzuziehen und somit die wirtschaftliche Aufwertung des vom Kanal durchschnittenen Geländes zu fördern.

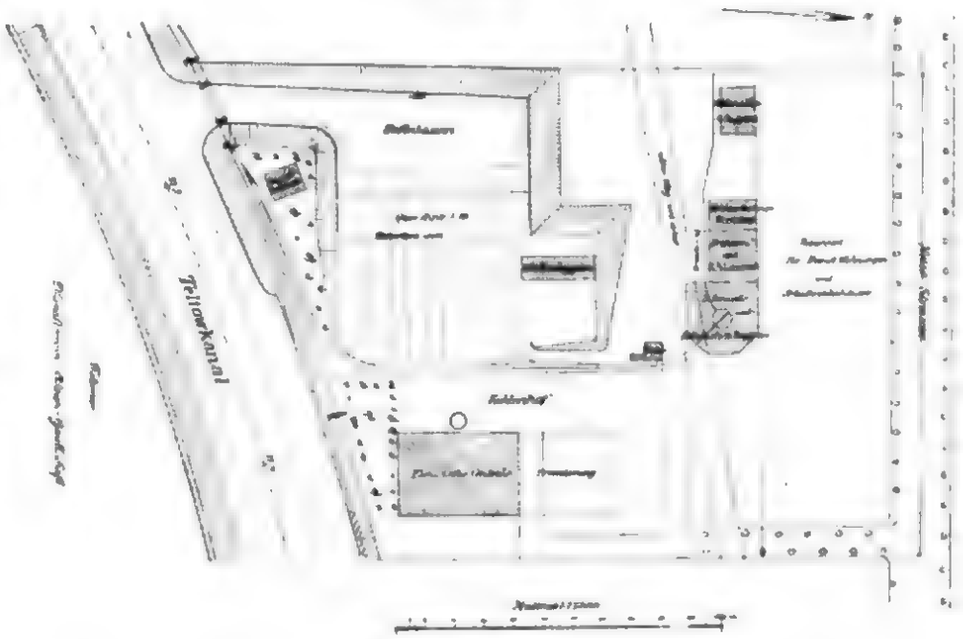
Das elektrische Kraftwerk besteht aus einem zweischiffigen Hallenbau, in dessen einem Teil die Maschinen und in dessen anderem Teile die Kessel untergebracht sind. Der kanalaufwärts belegene Kopfbau des Kesselhauses enthält im Untergeschofs die Geschäftsräume, während in den oberen Stockwerken die Dienstwohnungen für den Betriebsleiter, Maschinenmeister und Oberheizer untergebracht sind.

Der Betriebsdampf von 12 Atm. Ueberdruck und 300° Temperatur wird in 4 Wasserrohrkesseln von je 200 qm Heizfläche mit Ueberhitzern von 60 qm Heizfläche erzeugt. An Maschinen sind zur Zeit folgende aufgestellt: 2 Dampfturbinen (System Zoelly) von je 1000 PS Leistung, welche mit einer Drehstrom- und Gleichstrommaschine direkt gekuppelt sind. Diese Maschinen sind bestimmt, die gesamte elektrische Kraft, die sowohl für den Treidelbetrieb, als auch für die Abgabe an Dritte zunächst benötigt wird, zu erzeugen. Für die Zeiten, wo der elektrische Treidelbetrieb ruht, wird der erforderliche Strom durch eine Drehstrom- und eine Gleichstrommaschine erzeugt, die von einer Kolbendampfmaschine von 300—350 PS Leistung angetrieben werden. Der für die elektrische Treidelei erforderliche Strom ist Gleichstrom von 500 Volt Spannung. Von der Zentrale direkt wird nur die untere Hälfte der Treidelstrecke mit Gleichstrom gespeist, während für die obere Hälfte eine besondere Unterstation in Britz vorgesehen ist, in der der in der Zentrale erzeugte hochgespannte Drehstrom mit Hilfe von 2 Transformatoren und 2 Einanker-Drehumformern auf Gleichstrom umgewandelt wird. Es geschieht dies, um erhebliche Leitungsverluste zu vermeiden, die eine direkte Speisung der oberen Kanalstrecke aus der Zentrale mit sich gebracht haben würde. Mit Ausnahme der an der Schleuse installierten Laufkatze und Spills, die gleichfalls durch Gleichstrom angetrieben werden, wird für die Beleuchtung des Kanals, den Antrieb der Schleusentore, wie auch für die Stromabgabe an Dritte ausschliefslich Drehstrom benutzt.

Abb. 31.

Schutenentleerer.

Abb. 32.



Bauhof, Lageplan.

In Konsequenz der vollen Ausnutzung des erteilten Betriebs-Monopols für den Kanal hat der Kreis auch eine ausgedehnte Personendampfschiffahrt auf dem Kanal eingerichtet. Schon in den letzten Baujahren des Kanals haben im Sommer Personenboote von Potsdam und Wannsee wie auch von Lichterfelde zur Machnower Schleuse verkehrt. Die Zweckmäfsigkeit dieses Unternehmens hat seitens des Publikums durch eifrige Benutzung der Verkehrsmittel bereits vielseitig

Digitized by Google

Anerkennung gefunden. Zur Zeit verfügt der Kreis über eine Flotte von 4 Einschraubendampfern, 2 Doppelschraubendampfern und 4 gröfseren Benzinmotorbooten, die insgesamt 1300 Personen zu befördern vermögen. Eine weitere Vermehrung des Schiffsparks ist in Aussicht genommen, zumal nach der jetzt erfolgten Fertigstellung des Kanals auch die Personenschiffahrt weiter ausgedehnt werden soll. Der Kreis Teltow unterhält ferner einen Baggerbetriebspark, der vornehmlich den Zweck hat, die in den Seestrecken erforderlich werdenden Baggerungen vorzunehmen. Des weiteren will der Kreis damit die mit der vorschreitenden Besiedelung des Kanals erforderlichen Profil-Erweiterungen in eigener Regie ausführen. Bereits während des eigentlichen Kanalbaus sind von der Bauverwaltung Baggerarbeiten in Selbstbetrieb ausgeführt worden und haben sich

Hierzu kommen noch 2 363 000 M., die für den Erwerb von Restgrundstücken aufgewendet worden sind. Wir sind vielfach gezwungen gewesen, Trenngrundstücke zu erwerben, haben dies aber nicht nur gern getan, sondern sind sogar bemüht geblieben, den Grunderwerb nach Möglichkeit auszudehnen. Dadurch, dafs so der Kreis im gewissen Sinne selbst Terrainspekulant geworden ist, wird er wenigstens einen Teil der über die ursprüngliche Annahme hinaus erwachsenen Grunderwerbskosten herausschlagen, die durch den gleich bei Beginn des Kanalbaues eingesetzten lebhaften Umsatz der Grundstücke in die Höhe getrieben worden sind. Desgleichen wird der Kreis Vorteile ziehen aus den aufgehöhten Ländereien, die im Gebiete des früheren Teltowsees liegen, der vom Kreise für 1 200 000 M. erworben werden mufste.

Abb. 33.

Einweihung des Teltowkanals am 3. Juni 1906.

schon damals die bisher angeschafften Geräte als zweckmäfsig und ökonomisch erwiesen. Der Kreis besitzt zur Zeit 2 Eimerbagger und einen Schutenentleerer (Elevator) von je 50—60 cbm stündlicher Leistung, 1 Schutensauger, mit einer Stundenleistung von 30 bis 60 cbm (je nach der Bodenbeschaffenheit) und 15 gröfsere Holz- bezw. Eisenprähme.

Für Betrieb- und Unterhaltungszwecke des Kanals ist in unmittelbarer Nachbarschaft des elektrischen Kraftwerkes ein Bauhof eingerichtet worden. Derselbe schliefst ein Hafenbassin von 65 m Länge und 25 m Breite ein, an das sich seitlich 3 Querslips anschliefsen, während der Platz für 2 weitere vorgesehen ist. Zur Reparatur und Instandhaltung der Treidellokomotiven sind in der 2-stöckigen Hauptwerkstatt Revisionsgruben, Schmiede, Dreherei und Schlosserei, sowie eine Holzbearbeitungswerkstatt vorgesehen. Schiffsinventar und Maschinenersatzteile sind im oberen Stockwerke dieses Gebäudes gelagert.

Die Anlagekosten des Kanals betrugen von Klein-Glienicke bis Grünau einschliefslich des Verbindungskanals Britz-Kanne rd. 39 000 000 M. Hiervon wurden aufgewendet für

Grunderwerb	8 850 000 M.
Erdarbeiten	12 550 000 „
Uferbefestigungen	1 470 000 „
Bauwerke rd.	9 000 000 „
Häfen	790 000 „
Bauzinsen	3 300 000 „
Betriebseinrichtungen	970 000 „
Bauleitung, Verwaltung und Insgemein	2 070 000 „

Die Aufwendungen für den Prinz Friedrich Leopold-Kanal betrugen rd. 650 000 M. Für die Betriebseinrichtungen wurden ausgegeben:

für die elektrische Treidelei	2 518 000 M.
für das elektrische Kraftwerk und die Unterstation	1 272 000 „
für die Speicheranlage und zollfreie Niederlage in Tempelhof	1 580 000 „
für die Personenschiffahrt	432 000 „

Diese Anlagen können jedoch als selbständig werbende Betriebe angesehen werden. Im ganzen sind also für den Teltowkanal rd. 48 000 000 M. verausgabt worden.

Auf Grund der allgemeinen Vorarbeiten war s. Zt. der Anfangsverkehr zu rd. 1 400 000 t geschätzt worden, wobei der zu erwartende Ortsverkehr mit 400 000 t in Ansatz gebracht worden war. Die Ziffer für den Lokalverkehr wird jedoch höchstwahrscheinlich in allerkürzester Zeit bereits überschritten werden und dürfte ein Jahresverkehr von insgesamt 2 000 000 t schon für die allernächste Zeit zu erwarten sein. Die Tarife für Benutzung des Teltowkanals haben z. Zt. ihre behördliche Genehmigung noch nicht erhalten. In Aussicht genommen sind zweierlei Tarife, einer für den Durchgangsverkehr und einer für den Ortsverkehr. Der Tarif für den Durchgangsverkehr wird sich nach den Abgaben zu richten haben, die z. Zt. für die Fahrt durch Berlin zu entrichten sind. Der hier geforderte Satz wird jedoch einen kleinen Aufschlag vertragen können, der damit begründet ist, dafs die Schiffe bei der Benutzung des Teltowkanals in 10—11 stündiger Fahrt von der Havel zur Spree gelangen, während es

Digitized by Google

bei der Fahrt durch Berlin keine Seltenheit ist, dafs Schiffe tagelang an den Schleusen warten müssen. Der Tarif für den Ortsverkehr ist danach abzustimmen, dafs die auf dem Kanal beförderten Güter, soweit sie vor allen Dingen Kohlen und Baumaterialien betreffen, billiger gegen früher zum Ortsverbrauch gelangen. Die Treidelgebühren, die neben den Kanalgebühren erhoben werden, sollen für die volle Durchfahrt 15 Pf. p. Tonne Nutzlast, im Ortsverkehr 0,5 Pf. p t/km betragen.

Bei dem nach vorhin auf 1,4 bis 2 Millionen Tonnen veranschlagten Anfangsverkehr wird der Kreis nicht auf seine Kosten kommen. Die Grenze, wo das Anlagekapital eine angemessene Verzinsung erfahren wird, dürfte ungefähr bei einem Jahresverkehr von 4 000 000 t liegen. Die Mittel für die Unterhaltung und Verzinsung des Kanals, soweit sie nicht durch die Betriebseinnahmen Deckung finden, werden vom Kreis zum Teil durch einen allgemeinen Kreisbeitrag, zum Teil durch präzipuale Besteuerung derjenigen Gemeinden erhoben, die durch ihre örtliche Lage besondere Vorteile aus dem Kanal ziehen. Des ferneren werden dem Kreis auf Grund des Kreisabgabegesetzes von 1906 indirekte Einnahmen durch die Erhebung einer Umsatzsteuer namentlich bezüglich derjenigen Grundstücke ermöglicht, die durch den Kanalbau im Lauf der nächsten Jahre und Jahrzehnte zum Umsatz gelangen. Nach einer überschläglichen Berechnung haben die durch den Kanal geschaffenen Grundstücksaufwertungen rd. ⅓ Milliarde M. bereits bei den heutigen Preisen erreicht.

Der erste Spatenstich für den Bau des Kanals wurde am 22. Dezember 1900 durch Se. Kaiserliche Hoheit den Kronprinzen getan. Am 3. Juni vorigen Jahres wurde er durch Se. Majestät den Kaiser feierlich eingeweiht. Wenngleich damals der Kanal in seiner vollen Länge noch nicht durchfahrbar war, so glaubte man doch, die bereits fertiggestellten Kanalstrecken dem Ortsverkehr übergeben zu müssen und hat sich, wie auch nicht anders zu erwarten war, sofort nach der Eröffnung bereits ein lebhafter Ortsverkehr entwickelt. Vor etwa 14 Tagen ist nunmehr auch die letzte Barre, die das Spree- und Havelwasser noch voneinander trennte, gefallen. Am 22. Dezember des verflossenen Jahres, also am Jahrestage des ersten Spatenstichs, konnte der Kanal zum ersten Mal in seiner vollen Länge durchfahren werden.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Meine Herren! Der laute Beifall, den Sie dem Vortrage des Herrn Geh. Rat Havestadt gezollt haben, hat gezeigt, welches hohe Interesse der Vortrag hier gefunden hat. Ich möchte dem Beifall aber doch noch den wärmsten Dank des Vereins hinzufügen. Es mufs durchaus anerkannt werden, dafs der Kreis Teltow mit dem Bau dieses Kanals eine ganz aufserordentliche Leistung übernommen hat. Wenn man bedenkt, dafs die Anlagekosten 48 Millionen betragen, so mufs man wirklich die hervorragende Tatkraft und den grofsen Mut des Kreises anerkennen und bewundern, der eine solche Verkehrsanlage ins Leben gerufen hat. Wir können nur wünschen, dafs alle Erwartungen, die auf den Kanal gesetzt sind, erfüllt werden und dafs der Kreis namentlich auch in finanzieller Beziehung dabei auf seine Rechnung kommt. Meine Herren! Wünscht noch jemand das Wort zu dem Vortrage? Das ist nicht der Fall.

Wir gehen zum nächsten Gegenstande unserer Tagesordnung über. Im Fragekasten befindet sich nichts. — Als Gäste sind eingeführt Herr Hüttendirektor Ziesecke aus Berlin durch Herrn Geh. Rat Wedding, ferner ist anwesend Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Knaut aus Berlin, eingeführt durch Herrn Geh. Rat Diesel; ferner Herr Diplom-Ingenieur Havestadt, eingeführt durch mich, ebenso Herr Geh. Rat Havestadt, der uns in so dankenswerter Weise den soeben gehörten Vortrag gehalten hat. Aufserdem ist noch eingeführt Herr Kammergerichtsrat Hannemann aus Berlin durch Herrn Grambow. Ich begrüfse die Herren hiermit, soweit ich es noch nicht getan habe.

Seine Exzellenz der Herr Minister Breitenbach, sowie Herr Reg.-Baumeister Lucas sind mit allen abgegebenen Stimmen in den Verein aufgenommen.

Vorstellungen gegen die Niederschrift der vorigen Sitzung sind nicht eingelaufen. Die Niederschrift gilt daher als angenommen.

Ich schliefse die Sitzung.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 25. September 1906

Vorsitzender: Herr Geheimer Regierungsrat Geitel Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser

Der **Vorsitzende**: Die Sitzung ist eröffnet. In Vertretung des ersten Vorsitzenden, des Herrn Oberbaudirektor Dr.-Ing. Wichert, begrüfse ich die Anwesenden mit dem Wunsche, dafs Ihnen die Ferien gut bekommen sind und Sie neu gekräftigt und gestärkt sich den Arbeiten des Winters erfolgreich widmen können.

Ich habe Ihnen zunächst die Trauernachricht von dem Ableben dreier lieber Vereinsmitglieder zu unterbreiten, und zwar sind während der Ferien verstorben: Geheimer Baurat Julius Spoerer-Berlin, Eisenbahndirektor a. D. Carl Jung-Wiesbaden und Generaldirektor Bernhard Leistikow-Waldenburg i. Schlesien.

Julius Spoerer †

Am 27. Mai 1906 verstarb infolge eines Herzleidens der Geheime Baurat a. D. Julius Spoerer, Mitglied des Vereins seit dem Jahre 1904. Am 24. Juli 1839 zu Berlin geboren, studierte der Verewigte am damaligen Königl. Gewerbe-Institut in Berlin. Nach längerer praktischer Lehrzeit trat er bei der Bergisch-Märkischen Eisenbahn in Witten ein, woselbst er auch den Lokomotiv-Fahrdienst erlernte. Am 1. Oktober 1867 wurde er zum Kgl. Eisenbahn-Werkstätten-Vorsteher in Witten ernannt. Am 21. November 1869 zum Kgl. Eisenbahn-Maschinenmeister ernannt, wurde Spoerer in diesem Jahre nach Crefeld versetzt. Vom 1. November 1875 bis zum 25. März 1883 war er Vorstand des maschinentechnischen Bureaus in Elberfeld und wurde dann unter gleichzeitiger Ernennung zum Eisenbahndirektor Mitglied der Königlichen Eisenbahndirektion Cöln. Hier in dieser Stellung hat der Verstorbene mit kurzen Unterbrechungen bis zu seinem im Jahre 1903 erfolgten Ausscheiden aus dem Eisenbahndienste in verdienstvollster Weise gewirkt. Am 18. Januar 1893 durch Verleihung des Roten Adler-Ordens IV. Kl. ausgezeichnet, erhielt er am 14. Januar 1895 den Charakter als Geheimer Baurat. Kurz vor seinem Ausscheiden aus dem Staatsdienst wurde ihm der Rote Adler-Orden III. Kl. mit der Schleife verliehen. Der Verstorbene war dann bis zu seinem Tode noch als technischer Beirat der Norddeutschen Wagenbau-Vereinigung tätig, welche Stellung ihm zufolge seiner hervorragenden Kenntnisse im Eisenbahnmaschinenwesen, insbesondere in der Herstellung von Betriebsmitteln, angeboten worden war. Ehre seinem Andenken!

Carl Jung †

Am 15. Juni 1906 verschied im 83. Lebensjahre zu Wiesbaden der Geheime Baurat a. D. Carl Jung, Mitglied des Vereins seit dem Jahre 1881. Am 11. September 1823 in Rüdesheim a. Rhein geboren, besuchte er die Gewerbeschule in Kaiserslautern und bezog im Jahre 1840 die Polytechnische Schule in Karlsruhe auf 3 Jahre, um sich dem Maschinenbaufache zu widmen. Zu seiner weiteren Ausbildung beschäftigte er sich in den Jahren 1843–44 auf den Werken von

Digitized by Google

John Cockerill in Seraing. 1845 trat er bei der Pfälzischen Ludwigsbahn ein, wo er in Ludwigshafen bis 1857 als Werkmeister tätig war. Von hier aus wurde er als Maschinenmeister an die damalige Rheingauer Eisenbahn nach Eltville berufen. 1862 wurde er in gleicher Eigenschaft nach Limburg a. d. Lahn an die dortige Zentral-Werkstätte der Nassauischen Staatsbahnen versetzt. Hier verblieb er als Vorstand der nachmaligen Hauptwerkstätte bis zu seiner Dispositionsstellung im Jahre 1895.

Sein Hauptcharakterzug war ein ausgeprägtes Pflicht- und Gerechtigkeitsgefühl, welches in Verbindung mit einem liebenswürdigen, bescheidenen Wesen ihm während seiner langen Wirksamkeit als Beamter die Liebe und Achtung sowohl seiner Untergebenen, als auch seiner Vorgesetzten in hohem Maße erwarb. Von lauterem Charakter, stets hilfsbereit, war er bei seinen Kollegen hoch beliebt. Bis in sein höchstes Alter war er von ungewöhnlicher körperlicher Rüstigkeit und geistiger Frische, ohne die Gebrechen und Schwächen des Alters, stets gastfrei, gern und anregend erzählend aus seinem reichen Schatz von Erfahrungen, welche die ganze Entwicklung des Eisenbahnwesens in Deutschland von seinen Uranfängen umfaßten. So wird er auch in der Erinnerung aller derjenigen weiter leben, die ihn näher gekannt haben. Ehre seinem Andenken!

Bernhard Leistikow †

Am Vormittage des 13. Juli verschied infolge einer Herzlähmung zu Eulau-Wilhelmshütte der Generaldirektor der Wilhelmshütte, Bernhard Leistikow, Mitglied des Vereins seit dem Jahre 1886.

Als Sohn eines Geistlichen wurde er am 11. November 1841 in Köslin geboren. Er besuchte das Gymnasium in Stolp, welches er mit 16 Jahren absolvierte. Dem Wunsche seines Vaters entsprechend, studierte er sodann Theologie, gab jedoch dieses Studium nach Ablauf eines Semesters auf und wandte sich den Ingenieurwissenschaften zu. Zuerst arbeitete er praktisch in Berlin in Eisenbahnwerkstätten und machte als Abschluß dieser Tätigkeit das Lokomotivführer-Examen. Darauf besuchte er die Königliche Gewerbeakademie, jetzige Technische Hochschule, in Berlin und erhielt nach vollendetem Studium seine erste Stellung beim Stettiner Vulkan, wo er schließlich als Bureauchef mehrere Jahre tätig blieb. Im Jahre 1866 wurde er als Subdirektor in das Eisenwerk Varell berufen, welches er nach zweijähriger Tätigkeit verließ, um als Ingenieur bei der Wilhelmshütte-Eulau einzutreten, mit der Aussicht, die Leitung des Waldenburger Schwesterwerkes zu übernehmen. Diese erhielt er im Jahre 1869 und hatte sie bis zum Jahre 1883 inne. Nach dem Tode des Generaldirektors Mestern wurde ihm die Leitung beider Werke anvertraut, die er bis zu seiner Todesstunde mit fester Hand führte.

Unermüdlich war der Heimgegangene bestrebt, durch Verbesserung und Vergrößerung von Einrichtungen, durch Aufnahme neuer Betriebszweige die Leistungsfähigkeit beider Werke zu erhöhen und ihren Erzeugnissen weitere und größere Absatzgebiete zu verschaffen. In hohem Maße sind seine Bemühungen von Erfolg gekrönt gewesen, indem es ihm gelang, den Absatz des Werkes um das Dreifache zu steigern, die Arbeiterzahl von 500 auf über 1300 zu erhöhen. Die Wohlfahrt der Arbeiter förderte er auf jede Weise, ebenso entfaltete er auf dem Gebiete des öffentlichen Lebens in Gemeinde-, Berufs- und Fach-Verbänden eine hervorragende Tätigkeit und beteiligte sich auch mit Liebe zu Kaiser und Reich am politischen Leben als Vorstand eines Wahlvereins.

Sein Tod hat in weite Kreise eine große Lücke gerissen. Ehre seinem Andenken!

Ich bitte Sie, sich zu Ehren der Verstorbenen von Ihren Plätzen zu erheben.

Dann habe ich Ihnen die freudige Mitteilung zu machen, daß der Norddeutsche Lokomotiv-Verband beschlossen hat, unserem Verein für die Jahre 1906 und 1907 wiederum je 3000 Mark zu wissenschaftlichen Zwecken im Lokomotivbaufach zur Verfügung zu stellen.

Ueber die Aufnahme von fünf Herren als ordentliche Mitglieder haben wir uns schlüssig zu machen und wird über dieselbe in der üblichen Weise abgestimmt werden.

Ich erteile nunmehr dem Herrn Kollegen Regierungsbaumeister Törpisch das Wort zu seinem Vortrage über

Elektrische Bahnen und Eisenbahnkraftwagen in England und den Vereinigten Staaten.*)

(Bericht über eine Studienreise.)

Vorsitzender: Ich danke dem Herrn Vortragenden namens des Vereins für seinen interessanten Bericht und bitte diejenigen Herren, die etwa noch einige Fragen an den Herrn Vortragenden zu richten wünschen, sich zum Wort zu melden.

Da das Wort nicht gewünscht wird, teile ich nunmehr noch mit, daß die Abstimmung die Aufnahme der Herren: Kaiserlicher Geheimer Regierungsrat Dr. C. Ludwig Weber-Groß-Lichterfelde, Regierungsbauführer Bruno Hentschel-Halle a. S., Diplom-Ingenieur Max Kreyßig-Berlin, Regierungsbauführer Gustav Brecht-Essen und Zivil-Ingenieur August Plümecke-Berlin als ordentliche Mitglieder mit 50 Stimmen ergeben hat. Einwendungen gegen die Niederschrift der Versammlung vom 22. Mai d. Js. sind nicht erhoben; dieselbe ist also genehmigt und ich schließe nunmehr die Sitzung.

*) Der Vortrag wird nachträglich veröffentlicht.

Die Dampflokomotiven der Gegenwart*)

Betrachtungen über den Bau und Betrieb, unter besonderer Berücksichtigung der Erfahrungen an den mit Schmidt'schen Ueberhitzereinrichtungen gebauten Heißdampflokomotiven der Preußischen Staatseisenbahnverwaltung von Robert Garbe, Geh. Baurat, Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion Berlin

Eine lange Zeit hindurch bewegte sich der Lokomotivbau in Deutschland in den alten gewohnten Bahnen, man baute die Lokomotiven zwar mit größerem Kessel und stärkerem Triebwerk, erhöhte die Dampfspannung und verbesserte ihre Einzelteile, aber Neuerungen von grundsätzlicher Wichtigkeit traten nicht zu Tage. Erst als sich herausstellte, daß durch die bloße Vergrößerung der Lokomotivabmessungen den immer wachsenden Verkehrsanforderungen auf die Dauer nicht genügt werden konnte, und gleichzeitig auch die Elektrizität als Mitbewerberin im Beförderungsdienste auf den Eisenbahnen auftrat, da kam wieder Leben in den Lokomotivbau und es sind in den letzten 10 bis 15 Jahren mehr neue Bauarten ausgeführt worden, als in der doppelten Zeit vorher. In erster Linie war man bestrebt, die Leistungsfähigkeit und die Wirtschaftlichkeit der Lokomotiven durch eine bessere Ausnutzung des Dampfes zu erhöhen, und in dieser Richtung wurden durch den Bau der Verbundlokomotiven und der Heißdampflokomotiven sehr günstige Resultate erzielt. Zwei unserer tüchtigsten Fachgenossen, die Herren von Borries und R. Garbe, haben sich um die Einführung dieser neuen Bauarten in Deutschland große Verdienste erworben und beide haben an der Ausgestaltung und Vervollkommnung dieser Lokomotiven in hervorragender Weise mitgearbeitet. Der zuletzt genannte Geh. Baurat Garbe hat das in der Ueberschrift genannte Werk geschrieben und darin seine langjährigen Erfahrungen im Lokomotiv-Bau und Be-

*) Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis 24 M.

Digitized by Google

triebe, sowie vorzugsweise seine Erfolge im Bau der Heifsdampflokomotiven niedergelegt.

Das Buch zerfällt in zwei Teile; der erste Teil enthält in der Hauptsache die Beschreibung und kritische Betrachtung einer Anzahl der gröfsten neuen Lokomotiven, die in Amerika gebaut wurden, und die der Verfasser auf seinen dortigen Reisen studiert hat. Daran schliefst sich die Beschreibung einiger der neuen vierzylindrigen Verbundlokomotiven, die in England, Frankreich, Italien und Deutschland in den letzten Jahren gebaut worden sind. Obwohl die Ausführung der meisten dieser Lokomotiven bereits durch Veröffentlichungen in den technischen Zeitschriften bekannt geworden ist, so sind doch die vorliegenden Darstellungen durch die Zusammenfassung der Abmessungen und Leistungen der Lokomotiven in übersichtlichen Zahlentafeln, sowie durch die eingefügten kritischen Bemerkungen über die verschiedenen Bauarten und ihre Bewährung höchst interessant. Schon hierbei tritt der Standpunkt, den der Verfasser im Lokomotivbau einnimmt, deutlich hervor: nach seiner Ueberzeugung ist die Heifsdampflokomotive mit Schmidt'schem Ueberhitzer die leistungsfähigste, einfachste und wirtschaftlichste Lokomotive und es werden die anderen Bauarten, namentlich die der Verbundlokomotiven, mit einer Schärfe verurteilt, die dem lebhaften Temperament des Autors entspricht.

In einem weiteren Abschnitte des ersten Teils wird die Ausführung der Einzelteile der neuen Lokomotiven, der Kessel, Feuerkisten, Barrenrahmen, Zylinder, Ventilsteuerungen u. a. besprochen. Auch hier werden schätzenswerte Erfahrungen über viele Neuausführungen mitgeteilt und sehr bemerkenswert sind die an verschiedenen Stellen wörtlich wiedergegebenen Urteile hervorragender Fachmänner über die Zweckmäfsigkeit und die Bewährung einzelner Bauarten. So wird hervorgehoben, dafs die vielfach auch in Deutschland gebauten breiten Feuerkisten sich in Amerika weniger bewährt haben als die langen, schmalen und tiefen Feuerkisten, und dafs ferner die bekannten Barrenrahmen viele Mängel gezeigt haben, so dafs selbst die Amerikaner neuerdings die Plattenrahmen für schwere Lokomotiven vorziehen.

Den Schlufs des ersten Teiles bildet eine Betrachtung über den amerikanischen Lokomotivbau im allgemeinen. Der Verfasser teilt seine Erfahrungen und Beobachtungen mit über das Verhältnis der Eisenbahnverwaltungen zu den Lokomotivfabriken, über die Ausbildung und Organisation der Beamten und Arbeiter, sowie über die Einrichtungen und den Betrieb der Lokomotiv-Werkstätten. Diese Ausführungen geben ein Bild der dortigen Verhältnisse, die in vielen Beziehungen sehr verschieden von den deutschen sind. Die im Jahre 1901 in New York gegründete American Locomotive Company hat alle gröfseren Lokomotivfabriken in den Vereinigten Staaten, mit Ausnahme der Baldwin Locomotive Works in Philadelphia, angekauft und ist in der Lage, jährlich 3000 Lokomotiven zu liefern. Durch diese weitgehende Zentralisierung des Lokomotivbaues ist den Eisenbahnverwaltungen gegenüber ein bedenkliches Monopol geschaffen, dem der in Deutschland bestehende Interessenverband der Lokomotivfabriken jedenfalls vorzuziehen ist. Der Verfasser kommt zu dem Schlufs, dafs in Bezug auf sachgemäfse und einfache Bearbeitung der Einzelteile und Herstellung ganzer Lokomotiven die deutschen Fabriken den amerikanischen Lokomotivfabriken mindestens als gleichwertig zu erachten sind. Wie grofs die Produktion an Lokomotiven in den Vereinigten Staaten ist, geht daraus hervor, dafs dort im Jahre 1905 nicht weniger als 5491 Stück neu gebaut wurden. Darunter befanden sich 140 elektrische und 177 Verbundlokomotiven, nur 315 Lokomotiven gingen ins Ausland. Im Jahre 1906 betrug die Zahl der neu gebauten Lokomotiven mehr als 6000 Stück.

Der zweite und umfangreichste Teil des Buches ist der Heifsdampflokomotive gewidmet und beginnt mit einer kurzen theoretischen Betrachtung über den Heifsdampf und seine Eigenschaften. Wie sich ergeben hat, ist hochüberhitzter Wasserdampf ein schlechterer Wärmeleiter als gesättigter Wasserdampf, und diese für seine Verwendung sehr wertvolle Eigenschaft erschwert anderseits die Erzeugung des hochüberhitzten Dampfes. Die Berechnung des Wirkungsgrades der Ueberhitzung ist noch nicht wissenschaftlich genau begründet. Die genaue Bestimmung der spezifischen Wärme des überhitzten Dampfes ist erst durch die neuesten Versuche im Laboratorium der Techn. Hochschule in München erfolgt*). Hiernach ist die mittlere spezifische Wärme des Dampfes bei 12 Atm. Spannung und 350° Cels. Temperatur = 0,529. Garbe hat bei seinen Berechnungen einen um 13 pCt. höheren Wert = 0,6 angenommen. In diesem Abschnitte werden weiter die bedeutenden Kohlen- und Wasserersparnisse sowie die höheren Leistungen der Heifsdampflokomotive gegenüber den anderen Bauarten theoretisch begründet und unter Bezugnahme auf die Ergebnisse der praktischen Versuche festgestellt.

In dem nächsten Abschnitte findet eine Gegenüberstellung der Zwillings-Heifsdampflokomotiven und der Vierzylinder-Verbundlokomotiven statt und es werden die Vorzüge und Nachteile der beiden Bauarten erörtert. Den ersteren werden der unruhige Lauf im Gleise und die zu hohen Anfangsdrücke in den Dampfzylindern zum Vorwurf gemacht, und dies gibt dem Verfasser Veranlassung zu einer eingehenden theoretischen Untersuchung über die Ursachen der störenden Bewegungen der Lokomotiven. Obgleich bei den neuesten 2/4 Heifsdampflokomotiven eine Ausgleichung der hin- und hergehenden Triebwerksmassen nicht stattgefunden hat, ist ihr Lauf nach den Angaben des Verfassers dennoch ein ruhiger. In dieser Beziehung wird die eingebaute straffe Tenderkuppelung mit Nachstellung besonders günstig wirken, denn die übrigen Verhältnisse liegen bei den Heifsdampflokomotiven nicht wesentlich günstiger als bei den Verbundlokomotiven. Für den Leerlauf der Heifsdampflokomotive sind die hohen Kompressionsdrucke in den Zylindern durch einen beim Dampfabschlufs zu öffnenden Verbindungskanal zwischen beiden Kolbenseiten vermieden. Die zu hohen Anfangsdrücke in den Dampfzylindern lassen sich nicht vermeiden und haben anfangs zu mancherlei Störungen Veranlassung gegeben. Eine Verstärkung der Kurbelzapfen, der Lager und einzelner Teile des Laufwerkes der Lokomotive ist erforderlich geworden und aufserdem eine besonders sorgfältige Schmierung aller beweglichen Teile notwendig. Die Nachteile der Verbundlokomotiven werden in der Kompliziertheit der Maschine, dem grofsen Gewichte und in der verhältnismäfsig geringen Zunahme der Leistung gefunden. Der Verfasser ist, wie bereits erwähnt, der Ansicht, dafs die Vierzylinder-Verbundlokomotive eine verfehlte Bauart sei und auch die neuerdings versuchte Ueberhitzung des Dampfes im Verbinder einen wesentlichen Vorteil nicht ergeben könne. Dieser Beurteilung kann vorläufig nicht zugestimmt werden. Auf der letztjährigen Ausstellung in Lüttich hatte Seraing eine Vierzylinder-Verbundlokomotive ausgestellt, bei der entweder der Hoch- und Niederdruck-Dampf überhitzt werden kann oder der letztere nur allein. Die Ergebnisse der Versuche werden jedenfalls interessante Aufschlüsse über die vorteilhafteste Dampfüberhitzung geben. Bezüglich der Frage, ob die Verwendung von Heifsdampf allein und unter allen Umständen genügt und vorteilhafter ist als die Anwendung der Verbundeinrichtung mit Dampfüberhitzung, gehen die Ansichten der Techniker auseinander. Während v. Borries auf Grund seiner Erfahrungen behauptet, dafs die Vierzylinder-Verbundlokomotive mit Heifsdampf den Forderungen der Zukunft nach jeder Richtung hin am besten entsprechen werde, tritt Garbe für die gröfste Einfachheit im Bau der Lokomotive ein und erachtet die Heifsdampf-Zwillingslokomotive als die Lokomotive der Zukunft. Welche der beiden Anschauungen die richtige ist, wird die Zeit lehren. Für sehr schnell fahrende Züge und überhaupt für besonders grofse Leistungen werden Zwillings-Lokomotiven nicht immer ausreichen und der Verfasser gibt selbst zu, dafs für solche Fälle Vierzylinder-Lokomotiven in Frage kommen können, fügt auch einen recht guten Entwurf für eine solche bei. Werden aber

*) Zeitschrift des Ver. deutscher Ing. 1907, Heft 4

Vier Zylinder angeordnet, dann liegt es doch nahe, neben der Dampfüberhitzung auch die Verbundwirkung zur Anwendung zu bringen. Sicherlich wird die Heifsdampflokomotive, sei es mit oder ohne Verbundwirkung, eine grofse Zukunft haben.

In besonderen Abschnitten werden ferner die verschiedenen Einrichtungen zur Ueberhitzung des Dampfes behandelt und die bemerkenswerten Einzelheiten der Heifsdampf-Zwillingslokomotiven besprochen. Nach den Erfahrungen des Verfassers entspricht der Rauchröhren-Ueberhitzer von W. Schmidt am besten den zu stellenden Anforderungen und es kann mit diesem eine Ueberhitzung des Dampfes bis zu 360° Cels. erzielt werden. Die ausgeführten Versuche haben ergeben, dafs nur durch hochüberhitzten Dampf die nachgewiesenen grofsen Vorteile zu erzielen sind, während Dampf von nur 250° Temperatur oder weniger nur ganz geringen Einflufs auf Leistung und Materialverbrauch der Lokomotive hat.

Im V. Abschnitte werden die Ergebnisse der Versuche mit Heifsdampflokomotiven eingehend dargelegt und daran schliefst sich ein weiterer Abschnitt mit der Beschreibung der neuen Bauarten für die Heifsdampflokomotiven der Preufsischen Staatseisenbahnen. Der Verfasser tritt auch hier für die Beschränkung der Zahl der zu bauenden Lokomotivtypen, für eine möglichst einfache Bauart und die einheitliche Herstellung der einzelnen Lokomotivteile ein, und es ist wohl unzweifelhaft, dafs dadurch ganz wesentliche Vorteile im Betrieb und Werkstättendienst erreicht werden können.

Das Schlufskapitel des Buches enthält verschiedene Nachträge. Zuerst werden einige Heifsdampflokomotiven der vorjährigen Ausstellungen in Mailand und Nürnberg besprochen, bei deren Beurteilung der bekannte Standpunkt des Verfassers festgehalten ist. Dann folgt eine Betrachtung „über die natürlich zulässigen Grenzen der Fahrgeschwindigkeit für Schnellzüge". Schon im ersten Teile des Buches hat der Verfasser prophezeit, dafs auch in Zukunft Durchschnittsgeschwindigkeiten von 100 km mit streckenweisen Höchstgeschwindigkeiten von 120 bis 130 km in der Stunde für den Fernverkehr das praktisch erreichbare Ziel bilden würden. So lange hierbei nur Dampflokomotiven in Betracht kommen, läfst sich diese Ansicht rechtfertigen, wenn aber, angeblich wegen mangelnder Sicherheit und zu hoher Kosten, die Möglichkeit einer schnelleren Beförderung überhaupt bestritten wird, so kann dies, in Rücksicht auf die von elektrischen Lokomotiven mit Sicherheit erreichten höheren Geschwindigkeiten, nicht als zutreffend erachtet werden. Man wird in Zukunft wahrscheinlich schneller fahren als jetzt und dieser Anschauung trägt auch die neueste Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung für die Eisenbahnen Deutschlands Rechnung, in der eine obere Grenze für die zulässige Fahrgeschwindigkeit überhaupt nicht mehr festgesetzt ist. Diese Erweiterung der Vorschrift ist aber nicht, wie der Verfasser meint, allein den Schnellfahrversuchen mit Dampflokomotiven, sondern wohl hauptsächlich den Fahrten mit elektrischen Lokomotiven zuzuschreiben. Mit dem Prophezeien über das Erreichbare im Eisenbahnbetriebe ist es eine mifsliche Sache, denn seit der Entstehung der Eisenbahnen hat sich dabei schon mancher geirrt.

Am Schlusse des Buches werden die Folgerungen, welche sich aus den darin angeführten Tatsachen ergeben, in 61 Leitsätze zusammengefafst.

Wenn auch in der vorstehenden Besprechung nicht auf alle Einzelheiten des mit grofsem Fleifse geschriebenen Werkes eingegangen werden konnte, so gibt sie doch ein Bild von der Reichhaltigkeit und Vielseitigkeit seines Inhalts.

Die Anwendung des Heifsdampfes hat in den letzten 10 Jahren, trotz aller entgegenstehenden Hindernisse, wesentliche Fortschritte gemacht und es ist in erster Linie der grofsen Energie und der unermüdlichen Tätigkeit des Verfassers zu verdanken, wenn der Bau der Heifsdampflokomotiven so weit vorgeschritten ist, dafs heute schon eine grofse Zahl läuft und Züge aller Art mit Sicherheit und günstigem wirtschaftlichem Erfolge befördert. Ein sicheres Fundament ist durch Garbe's Arbeiten geschaffen worden, von dem aus die Weiterentwickelung der Heifsdampflokomotive ihren Fortgang nehmen wird. Allen Eisenbahnern und besonders den Fachgenossen des Verfassers bietet das Buch viele schätzenswerte Erfahrungen und so manche neue Anschauungen, darum wird es auch, entsprechend der Absicht des Verfassers, überall ein erhöhtes Interesse für die Verwendung des Heifsdampfes im Lokomotivbetriebe erwecken. Die Ausstattung des Buches und namentlich die genaue und klare Ausführung der Textabbildungen und der lithographierten Tafeln verdienen alles Lob.

Lochner.

Verschiedenes.

Ständige Ausstellungskommission für die deutsche Industrie. Unter der Bezeichnung „Ständige Ausstellungskommission für die deutsche Industrie" ist von den zur Interessengemeinschaft vereinigten Industrieverbänden

Zentralverband deutscher Industrieller,
Zentralstelle für Vorbereitung von Handelsverträgen und
Bund der Industriellen

eine Geschäftsstelle eingerichtet worden, die am 1. Januar d. Js. ihre Tätigkeit begonnen hat. Der Sitz der Geschäftsstelle ist Berlin W. 9, Linkstrafse 25.

Die Ausstellungskommission hat sich zur Aufgabe gemacht, ein Zentralorgan zu bilden, das dauernd die jeweiligen Ausstellungsfragen verfolgt, das darauf bezügliche Material sammelt, Erkundigungen einzieht und Interessenten über das gesamte Gebiet des Ausstellungswesens Auskunft erteilt sowie sonst mit Rat und Tat zur Seite steht.

Die Kommission will folgende Veranstaltungen in den Bereich ihrer Tätigkeit einbeziehen:

1. deutsche und internationale Ausstellungen im Auslande,
2. ausländische und internationale Ausstellungen im Deutschen Reich und
3. deutsche Ausstellungen im Deutchen Reich.

Die Tätigkeit der Geschäftsstelle soll sich auf das gesamte Gebiet des deutschen Gewerbefleifses erstrecken.

Laut Mitteilung der „Ständigen Ausstellungskommission für die deutsche Industrie" werden allein in Deutschland und nur für das Jahr 1907 nicht weniger als über hundert Ausstellungsprojekte betrieben. Dazu kommen noch die kaum weniger zahlreichen Ausstellungen im Auslande, bei denen zum Teil gleichfalls um eine Beteiligung der Deutschen Industrie geworben wird. Und kein Tag vergeht, ohne dafs neue Ausstellungsprojekte auftauchen. Angesichts dieser ungesunden Entwickelung hält es die ständige Ausstellungskommission für ihre Pflicht, den deutschen Interessenten die sorgfältigste Nachprüfung aller Einzelprojekte dringend anzuempfehlen. Die Kommission stellt sich zu dem Zwecke für jede Auskunft bereitwillig zur Verfügung.

Zum Automobil-Haftpflicht-Gesetzentwurfe hat der Mitteleuropäische Motorwagen-Verein abermals in einer Eingabe an die Reichstagskommission Stellung genommen, nachdem er der Kommission bereits früher alles einschlägige Material, namentlich einen Vortrag des Kommerzienrats Molt-Stuttgart über die Undurchführbarkeit des Entwurfes vom versicherungstechnischen Standpunkte aus, zur Verfügung gestellt hatte. Zum Unterschiede von den in letzter Zeit bekanntgewordenen Meinungsäufserungen der automobilistischen Interessenvertretungen nimmt der M. M. V. nach wie vor eine prinzipiell ablehnende Stellung gegenüber der Gesetzesvorlage ein und unterbreitet der Reichstagskommission die Bitte, die weitere Beratung des Automobil-Haftpflichtgesetzes so lange hinauszuschieben, bis das Ergebnis der von der Reichsregierung veranstalteten

Digitized by Google

Enquête über den Umfang der Unfälle im Automobilverkehre vorliegt.

„Die bestehende Ungewifsheit über den Umfang des Automobilverkehrs und der durch ihn verursachten Unfälle", so heifst es in der Eingabe, „der Mangel einer Statistik über die vorhandenen Fahrzeuge und besonders auch deren Pferdestärken sowie die mangelnde Kenntnis der Gewähr, welche die Besitzer dieser Fahrzeuge durch ihre wirtschaftlichen Verhältnisse bieten, haben uns zu der Ueberzeugung geführt, dafs alle Erörterungen über die angestrebte besondere Haftpflicht der Automobilbesitzer und die Art der Ausführung einer solchen so lange nur akademischer Natur sein können, als der Mangel an Unterlagen fortbesteht. Wir nehmen an, dafs zurzeit im Verkehre die Luxus- und Sportfahrzeuge von grofser Pferdestärke bei weitem vorherrschen und im Besitze reicher Leute sind; diese Fahrzeuge mögen zu Bedenken geführt haben, welchen durch die verstärkte Haftpflicht entgegengewirkt werden soll. Es erscheint aber ganz ausgeschlossen, mit dem Fortbestand derartiger Verhältnisse rechnen zu können; denn hiermit würde auch der Industrie wenig gedient sein, weil für grofse Wagen immer nur eine engbegrenzte Zahl von Käufern vorhanden sein wird. Wir rechnen mit der Wahrscheinlichkeit, dafs das Motorfahrzeug eine Verallgemeinerung finden wird, ähnlich den Nähmaschinen, den Fahrrädern, den landwirtschaftlichen Maschinen u. dergl. Die Anforderungen an grofse Kraftleistungen werden dann für die Mehrzahl der Zukunfts-Fahrzeuge, schon mit Rücksicht auf die Anschaffungs- und Betriebskosten, sehr zurücktreten. Es werden sich technische und industrielle Verhältnisse entwickeln, die gegenwärtig ganz unübersehbar sind, die erst den ganzen Wert des Motorfahrwesens für Handel, Verkehr und Industrie erweisen und die durch verfrühte gesetzgeberische Mafsnahmen in ihrer gesunden und natürlichen Entwickelung unterbunden werden . . . . ."

„Unsere Konkurrenzländer sehen mit innerem Wohlbehagen und geschäftlicher Schadenfreude, wie aus der ausländischen Fachpresse immer wieder zu entnehmen ist, dem Beginnen Deutschlands zu, seine Automobilindustrie durch gesetzgeberische Mafsnahmen in ihrer Lebensfähigkeit zu untergraben; sie dagegen haben diejenigen Gesetzentwürfe, welche sich auf den gleichen Gegenstand bezogen und ihre Entstehung meistens dem mangelnden Verständnis gewisser Volkskreise für das öffentliche Verkehrsleben verdankten, wieder beiseite gelegt. Besonders Frankreichs Automobilindustrie konnte sich bei der dortigen Bewegungsfreiheit so stark entwickeln, dafs sie von einer Konkurrenzindustrie wohl kaum wieder eingeholt werden wird. Während nämlich die französische Ausfuhr von Motorfahrzeugen im Laufe dieses Jahres etwa 140 Mill. Frcs. bei einer geringen Einfuhrmenge betragen dürfte, schliefst die deutsche Ein- und Ausfuhr voraussichtlich mit je 20 Mill. M. ab.

Diese Zahlen geben ein äufserst ungünstiges Bild von der Entwickelung unserer Industrie: seit dem Einbringen des Haftpflicht-Gesetzentwurfes ist die Ausfuhr im Verhältnis zur Einfuhr immer mehr zurückgegangen und wird am Schlusse des Jahres diese unbedingt übersteigen. Das Bild verschiebt sich noch bedeutend zu unseren Ungunsten, wenn wir nur den Handelsverkehr in Personen-Motorwagen in Betracht ziehen, denn in den ersten zehn Monaten des Jahres 1906 führten wir an solchen 17 059 dz im Werte von 14 864 000 M. ein, dagegen nur 14 139 dz im Werte von 11 665 000 M. aus.

Diese ungünstige Entwickelung ist nach dem Urteile aller sachverständigen Kreise in erster Linie darauf zurückzuführen, dafs seit der Einbringung des Haftpflichtgesetzentwurfes ein schwerer Druck auf unserer Motorwagenindustrie lastet, der vor der Investierung weiterer Betriebsmittel in Vergröfserungen bestehender oder in Einrichtungen neuer Fabriken zurückschreckt. Unsere Kapitalisten sind anscheinend eher geneigt, sich dem risikolosen Handel mit fremden Fahrzeugen zuzuwenden, als ihr Geld in schwer gefährdete Industrieunternehmungen zu stecken. Sollte aber der fragliche Entwurf zum Gesetz werden, dann wird diese Bewegung unzweifelhaft noch verstärkt und dadurch ein Industriezweig vollständig lahmgelegt werden, der vorher zu den schönsten Hoffnungen für unsere Volkswirtschaft berechtigte."

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller belief sich die Erzeugung von Roheisen im Monat Dezember 1906 insgesamt auf 1069638 t gegen 1061572 t im November 1906 und 1029084 t im Dezember 1905. — Die Erzeugung im Dezember 1906 verteilte sich auf die einzelnen Sorten derart, dafs (die Zahlen für Dezember 1905 sind beigesetzt) hergestellt wurden in Tonnen: Giefsereiroheisen 180267 (176833), Bessemerroheisen 42753 (38433), Thomasroheisen 698244 (653333), Stahl und Spiegeleisen 80590 (77509) und Puddelroheisen 67784 (82976). —

Die Gesamterzeugung von Roheisen in Deutschland und Luxemburg belief sich im Jahre 1906 auf 12478067 t gegen 10987623 t des Jahres 1905, sowie 8520132 t im Jahre 1900.

Auf die einzelnen Sorten verteilt, wurden in den Jahren 1906 und, in Klammern angegeben, 1905 erzeugt: Giefsereiroheisen 2108684 (1905668) t, Bessemerroheisen 482740 (425237) t, Thomasroheisen 8088534 (7114885) t, Stahl und Spiegeleisen 943573 (714335) t und Puddelroheisen 854536 (827498) t.

„Werkstattstechnik", Zeitschrift für Anlage und Betrieb von Fabriken und für Herstellungsverfahren. Das erste Heft dieser von Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger, Berlin, herausgegebenen neuen Zeitschrift, die in Monatsheften, zum Preise von 15 M. für den Jahrgang, im Verlage von J. Springer erscheint, liegt uns vor. Die Zeitschrift will sich mit Anlage, Bau und Betrieb von Fabriken, insbesondere Maschinenfabriken, befassen und über deren innere sowohl technische wie kaufmännische Organisation sowie über alle zum Fabrikbetriebe gehörigen wirtschaftlichen Fragen berichten.

Besonders ausführlich sollen Bearbeitungsmaschinen, Einrichtungen und Werkzeuge für den allgemeinen Maschinenbau und die Massenfabrikation behandelt werden. — Der Herausgeber ist weiteren Kreisen durch seine Veröffentlichungen über Werkzeugmaschinen bekannt. Die Behandlung aller für eine vorteilhafte Fabrikation in Frage kommenden Gebiete in einer Zeitschrift dürfte der Industrie willkommen, der Fortbildung aller an der Fabrikation Beteiligten und der Heranbildung tüchtiger Werkstattsingenieure besonders förderlich sein.

Der Inhalt des vorliegenden Heftes bringt 10 Aufsätze, die das oben angegebene Programm ziemlich gleichmäfsig berühren. Druck und Abbildungen sind als sehr gut zu bezeichnen.

Geschäftliche Nachrichten.

Die Hannoversche Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff in Hannover-Linden, teilt uns mit, dafs die Vereinigung ihrer Gesellschaft mit der Theodor Wiede's Maschinenfabrik Aktiengesellschaft in Chemnitz auf Grund der Generalversammlungsbeschlüsse vom 16. und 17. November 1906 beider Gesellschaften nunmehr nach Vornahme der erforderlichen Eintragungen in die Handelsregister vollzogen ist. Die vormals Theodor Wiede's Maschinenfabrik Aktiengesellschaft ist damit in den Besitz der Hannoverschen Maschinenbau-A.-G. übergegangen und wird als deren Zweigwerk unter der Firma „Theodor Wiede's Maschinenfabrik, Zweigwerk der Hannoverschen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Georg Egestorff" weiter betrieben. Der bisherige Direktor der Theodor Wiede's Maschinenfabrik Aktiengesellschaft, Herr Willy Krüger in Chemnitz, ist in den Vorstand der Gesellschaft eingetreten und behält die Leitung des Zweigwerkes in Chemnitz bei. Der Vorstand der Gesellschaft besteht nunmehr aus Herrn Direktor Ernst Heller und den Herren stellvertretenden Direktoren Gustav ter Meer, Erich Metzeltin

Digitized by Google

und Willy Krüger. Als Prokuristen des Zweigwerkes in Chemnitz sind ernannt die Herren Oberingenieur Julius Wunderlich, Oberingenieur Martin Paul, Kaufmann Theodor Leupolt, sämtlich in Chemnitz. Die Zeichnung des Zweigwerkes in Chemnitz erfolgt rechtsverbindlich durch zwei Vorstandsmitglieder, oder durch ein Vorstandsmitglied zusammen mit einem Prokuristen oder durch zwei Prokuristen. Die Vertretungsbefugnis der bisherigen Vorstandsmitglieder und Prokuristen der Gesellschaft gilt auch für deren Zweigwerk. In dem Chemnitzer Zweigwerk werden die dort bisher gepflegten Spezialitäten: Dampfmaschinenbau, Spinnereimaschinenbau und Transmissionsbau weiter betrieben.

Personal-Nachrichten.

Preufsen.

Ernannt: zum Architekten bei den Kgl Museen in Berlin der Architekt Prof. Dr.-Ing. Alfred **Messel**;

zum Eisenbahnbauinspektor der Reg. Baumeister des Maschinenbaufaches Alfred **Müller** in Witten;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Karl **Ottersbach** aus Elberfeld (Maschinenbaufach), Karl **Rapp** aus Darmstadt, Theodor **Schölvinck** aus Loga, Kreis Leer, Ernst **Linde** aus Berlin, Otto **Richter** aus Frankfurt a. M.-Bockenheim (Wasser- und Strafsenbaufach), Hugo **Lakemeyer** aus Hannover und Otto **Rost** aus Kottbus (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Schiffbaudirektor **Topp** in Danzig;

ferner den Eisenbahnbauinspektoren **Wallbaum** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion in Altona und **Schumacher** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnwerkstatteninspektion in Burbach.

Zur Beschäftigung überwiesen: den Kgl. Eisenbahndirektionen die Reg.-Baumeister **Tecklenburg** in Breslau, **Schönborn** in Posen, Otto **Pfeiffer** in Kattowitz, **Wiskott** in Essen a. R., **Radermacher** und **Strasser** in Köln, Erich **Lehmann** in Danzig (Eisenbahnbaufach), die Reg.-Baumeister **Engler** der Kgl. Kanalbaudirektion in Essen, **Roese** der Kgl. Regierung in Bromberg, Karl **Dannenberg** dem Meliorationsbauamt in Oppeln (Wasser- und Strafsenbaufach), **Hochhaus** der Kgl. Regierung in Wiesbaden, **Reichert** der Kgl. Regierung in Stralsund, **Uchtenhagen** der Kgl. Ministerial-, Militär- und Baukommission in Berlin, Wilhelm **Penners** und **Rudhard** der Kgl. Regierung in Koblenz, **Pietzker** der Kgl. Eisenbahndirektion in Posen, **Kayser** der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln und **Lendzian** der Kgl. Eisenbahndirektion in Altona (Hochbaufach).

Zugeteilt: der Reg.- und Baurat **Schneider** dem Polizeipräsidium in Berlin und der Landbauinspektor Baurat **v. Manikowsky**, bisher in Merseburg, dem Kaiserl. deutschen Generalkonsulat in Antwerpen.

Bestätigt: infolge der von der Stadtverordnetenversammlung in Rheine getroffenen Wahl der Reg.-Baumeister a. D. Walter **Vigener** daselbst als besoldeter Beigeordneter der Stadt Rheine für die gesetzliche Amtsdauer von 12 Jahren.

Versetzt: die Reg.- und Bauräte **Behrndt** von Erfurt nach Wiesbaden, Walter **Hellwig** von Stralsund nach Erfurt, und **Tieffenbach** von Schleswig nach Stralsund;

der Kreisbauinspektor **Freytag** von Berent i. W.-Pr. als Landbauinspektor an die Regierung in Merseburg, der Landbauinspektor **Heine** von Dortmund als Kreisbauinspektor nach Berent i. W.-Pr., die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Gustav **Meyer**, bisher in Kattowitz, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Ratibor, und **Sauer**, bisher in Mauer bei Lahn, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Iserlohn;

die Reg.-Baumeister **König** von Halle a. S. nach Breslau, **Thalmann** von Königsberg i. Pr. nach Pillau (Maschinenbaufach), **Honemann**, bisher in Danzig, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Stettin (Eisenbahnbaufach), **Schedler** von Tilsit nach Gumbinnen, **Weinrich** von Wiesbaden nach Hannover (Wasser- und Strafsenbaufach), Julian **Bärwald** von Berlin nach Schrimm, **Imand** von Münster i. W. nach Graudenz, **Kanold** von Minden nach Berlin, **Kaufmann** von Diez a. d. Lahn nach Schmalkalden, **Lübke** von Charlottenburg nach Potsdam, **Mahlke** von Frankfurt a. O. nach Angermünde, Dr. **Wallbrecht** von Altona nach Stade (Hochbaufach) und **Schulz** bei dem Meliorationsbauamt Oppeln zum Meliorationsbauamt Lüneburg.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Kurt **Domke** in Bromberg (Wasser- und Strafsenbaufach), Hans **Jessen** in Berlin, Albert **Hess** in Fronhausen und Willy **Knop** in Bremen (Hochbaufach).

Bayern.

Befördert: zum Obermaschineninspektor bei der Betriebswerkstätte in Nürnberg der Direktionsassessor Ferdinand **Karl**.

Verliehen: der Titel eines Kgl. Professors dem Architekten Richard **Riemerschmid** in Pasing.

Versetzt: in ihrer bisherigen Diensteigenschaft die Regierungsräte Albert **Frank** in Ingolstadt zur Eisenbahnbetriebsdirektion Augsburg und Ludwig **Doelzer** in Ingolstadt zur Eisenbahnbetriebsdirektion Regensburg, die Direktionsassessoren Friedrich **Ibler** in Ingolstadt zur Eisenbahnbetriebsdirektion Augsburg und Hermann **Geul** zur Eisenbahnbetriebsdirektion Regensburg, der mit dem Titel und Range eines Regierungsrates bekleidete Oberbauinspektor Eduard **Schöntag** in Ingolstadt zur Eisenbahnbetriebsdirektion München, der Direktionsassessor und Stationsvorstand Georg **Schmid** in Gunzenhausen als Staatsbahningenieur nach Ingolstadt, der Oberbauinspektor Friedrich **Hartwig** in Treuchtlingen als Staatsbahningenieur nach Ansbach, der Obermaschineninspektor Friedrich **Eisenbeifs** in München zur Zentralwerkstätte Aubing und der Eisenbahnassessor Johann **Hellenthal** in Treuchtlingen zur Eisenbahnbetriebsdirektion Nürnberg.

Auf ihr Ansuchen in den Ruhestand versetzt: der mit dem Titel und Range eines Regierungsrates bekleidete Oberbauinspektor Alexander **Panzer** in Ansbach und der Oberbauinspektor Dr. Jakob **Zinsmeister** in Bamberg.

Sachsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Bauinspektor beim Finanzministerium der Reg.-Baumeister **Köpcke** daselbst.

Verliehen: der Titel und Rang als Bauinspektor den Reg.-Baumeistern bei der Staatseisenbahnverwaltung **Herrmann** und **Sixtus**.

Versetzt: die Reg.-Baumeister **Blofs** vom Eisenbahnbaubureau Dresden-Friedrichstadt zum Kommissariat für elektrische Bahnen im Finanzministerium und **Dachselt**, mit der Leitung des Um- und Erweiterungsbaues der Bergakademie in Freiberg beauftragt, nach Auflösung des Baubureaus für den genannten Bau zur Bauleitung des Amtsgerichtsgebäudes mit Zollabfertigungsstelle in Leipzig.

Baden.

Zugeteilt: der Grofsherzogl. Oberdirektion des Wasser- und Strafsenbaues als Hilfsarbeiter der Reg.-Baumeister Hermann **Drach** in Freiburg.

Braunschweig.

Ernannt: zum Kreisbauinspektor und Vorstand der Herzogl. Strafsen- und Wasserbauinspektion in Wolfenbüttel der Herzogl. Reg.-Baumeister **Nagel**.

Gestorben: Baurat Heinrich **Grimke**, Direktor der Lokomotivfabrik von Henschel und Sohn in Kassel, Geh. Oberregierungsrat z. D. **Bensen**, zuletzt Vorsitzender des Kgl. Eisenbahnkommissariats in Berlin, Kgl. Oekonomierat Kreiskulturingenieur Christoph **Drescher** in München, Wasserbauinspektor Baurat Kaspar **Comes** in Köln, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Kaule**, Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion Wollstein und Marine-Maschinenbaumeister **v. Buchholtz** von der Werft Wilhelmshaven.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Digitized by Google

Schweifsen und Löten. Elektrische Schweifsmaschinen für Massenfabrikation

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. Oktober 1904 vom Kgl. Regierungsbaumeister Peter, Berlin

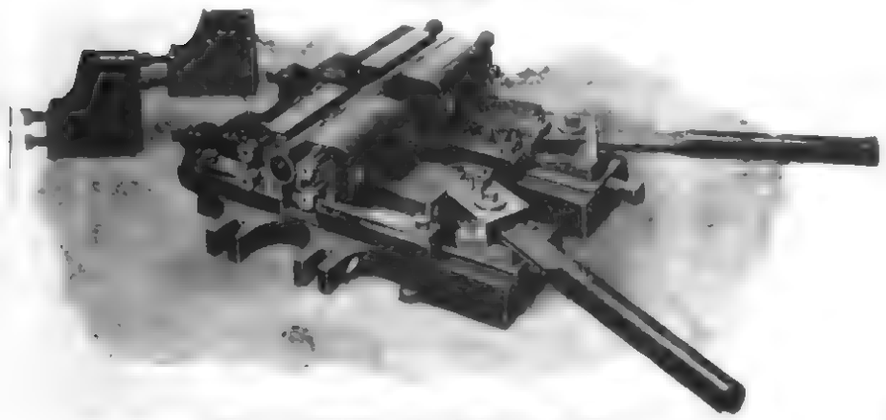
(Mit 41 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 65)

Besonderes über die Schweifsapparate.

Meine Herren! Aus den vorher angeführten Schweifsproben haben Sie ein Bild von der Mannigfaltigkeit der Anwendbarkeit der Thomson-Schweifsung gewonnen. Es können die Querschweifsungen natürlich nur mit stumpfen Stöfsen ausgeführt werden. Dazu ist erforderlich, dafs die beiderseitigen Querschnitte wenigstens angenähert zu einander passen. Stimmen dieselben nicht überein, so mufs die gröfsere Seite entsprechend zugestutzt werden. Auch in bezug auf die Achsenrichtungen müssen die zu verschweifsenden Körper richtig zu einander eingestellt werden; man benutzt hierzu besondere Klemm- und Einspann-Vorrichtungen. Die nächsten Abbildungen zeigen einige der beachtenswertesten Ausführungen dieser Art. Abb. 28 stellt eine Klemmvorrichtung für Röhrenschweifsung dar, ähnlich Abb. 29. Die Klemmfutter können für unregelmäfsige Profile hergerichtet werden. Die Grundplatten bestehen aus Bronze und sind mit Führungsschlitzen für die Kontaktklemmen versehen. Die eigentlichen Klemmfutter bestehen aus Kupferklötzen, welche durchbohrt sind, um Kühlwasser durchleiten zu können. Die Klemmvorrichtungen werden auf besonderen, eigens dazu gebauten Werkbänken aufgestellt. Abb. 30 zeigt eine Werkbank ohne Klemmvorrichtung, gebaut für die Schweifsung von Rund- und Flacheisen und anderen vollen Profilen von Querschnitten bis zu 600 mm. Mit Hilfe des Handrades und Hebels können die im Schlitten beweglichen Platten der Werkbank gegen einander verschoben werden. Auf dem Tisch der Werkbank können Klemmvorrichtungen der verschiedensten Art aufgespannt werden.

Abb. 28.

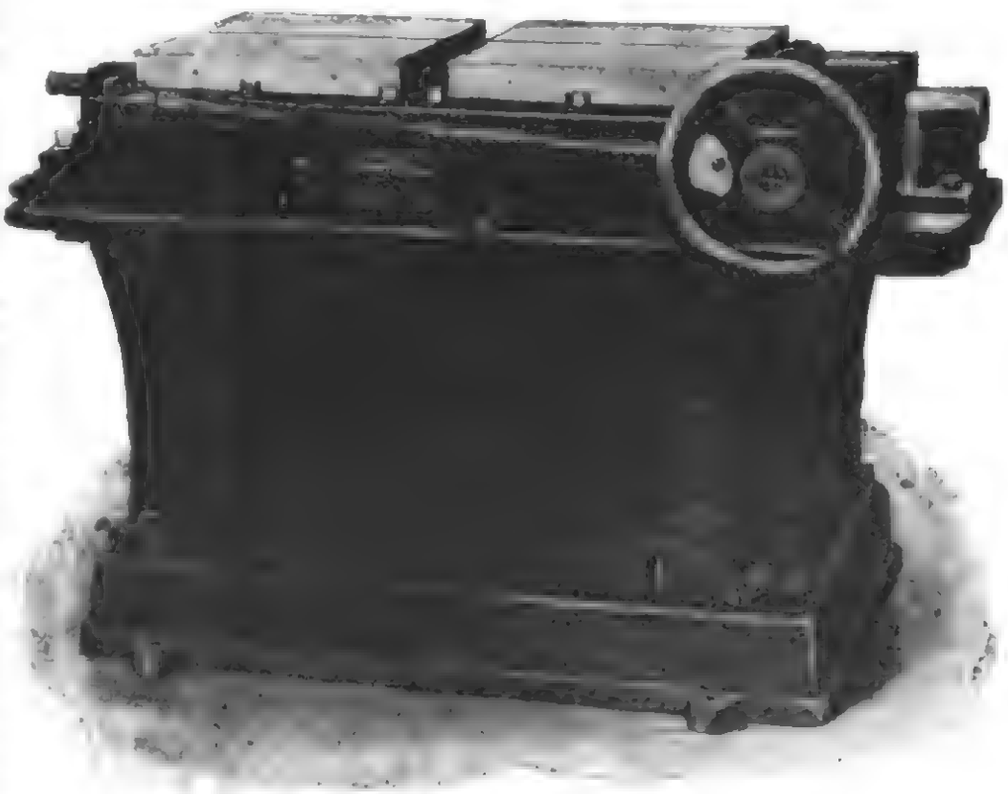


Klemmvorrichtung für Röhrenschweißungen.

Abb. 29.

Klemmvorrichtung mit beweglichen Einsätzen für Schweißmaschinen.

Abb. 30.



Elektrische Schweißmaschine (Gestell ohne Klemmaufsatz).

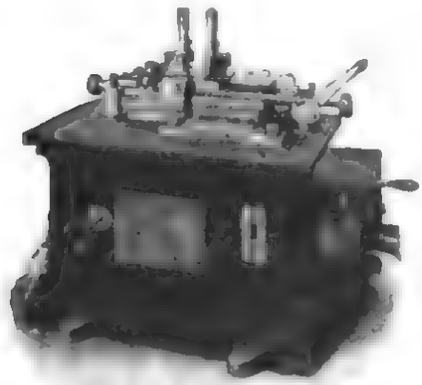
Ich möchte nunmehr einige Schweifsapparate vorführen, wie sie in der Praxis benutzt werden.

In Abb. 31 ist ein Schweifsapparat zum Verbinden von dünnen Kupferdrähten dargestellt. Im Gehäuse ist

Digitized by Google

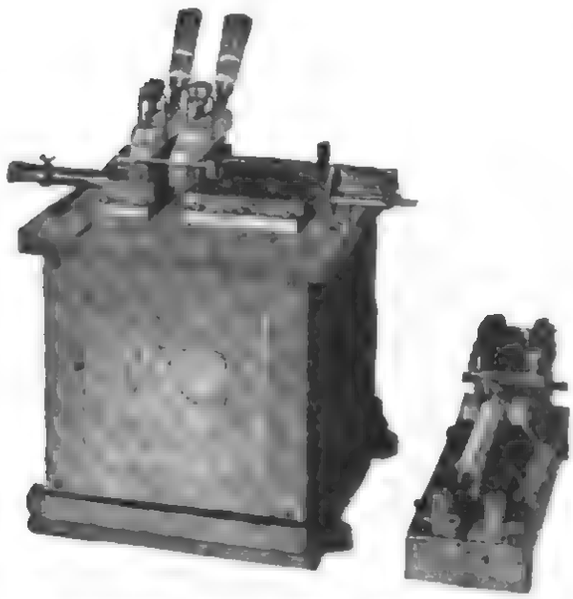
der oben erwähnte Transformator eingebaut, ebenso ein selbsttätiger Stromunterbrecher. Die Maschine arbeitet zum Teil selbsttätig. Die eine Klemmvorrichtung ist im Schlitten beweglich und wird durch Federkraft (s. rechts) vorgeschoben; links ist eine Schraube angebracht, um die Entfernung einzustellen, rechts befindet sich die Drosselspule. An der Vorderwand links befindet sich ein Druckschalter, um den Strom einzuschalten und den Prozefs einzuleiten. Sobald der Stromschlufs hergestellt ist, erhitzen sich die Kupferdrahtenden, und sobald das

Abb. 31.



Elektrischer Schweißapparat für dünne Kupferdrähte.

Abb. 32.



Elektrische Schweißmaschine mit selbsttätigem Stromunterbrecher (rechts).

Material weich geworden ist, drückt jene Feder rechts die Backen zusammen; zugleich wird dabei der selbsttätige Stromunterbrecher ausgelöst. Abb. 32 zeigt einen anderen Schweifsapparat, rechts daneben den selbsttätigen Stromunterbrecher. Ueber die Wirkungsweise des Apparates gibt das Schaltungsschema Abb. 33 Aufschlufs. Dieses zeigt 2 Stromkreise: den Zuleitungs- oder Arbeitsstromkreis und den Steuerstromkreis für die Unterbrechung des ersteren. Der Arbeitsstromkreis enthält den Spannungsregler (rechts; siehe auch Abb. 26, unten links), die Primärspule des Schweifstransformators (zwischen *A* und *B*) und den Unterbrecher (bei *B*, links). Der Steuerstromkreis führt von der rechten Werkstückklemme der Schweifsmaschine über das Maschinengestell (*E*), die stromerzeugende Hilfsspule *C* des Schweifstransformators und die Auslösmagnete *CD* nach dem isoliert auf der linken Klemmbacke angebrachten Kontakt *D* zurück. Am Schlusse der Schweifsung berührt *D* seinen Gegenkontakt, wodurch mit Hilfe der Auslösmagnete *CD* die Oeffnung des Ausschalters *B* und somit die des Arbeitsstromkreises erfolgt. Abb. 34 stellt einen Schweifsapparat für Eisen und Stahl dar, in Sonderheit geeignet für das Schweifsen von Reifen aus Bandeisen. Abb. 35 zeigt einen Schweifsapparat, welcher mit mechanischem Antrieb ausgerüstet ist und alle Arbeiten bis auf das Ein- und Ausbringen der Draht-

Abb. 33.

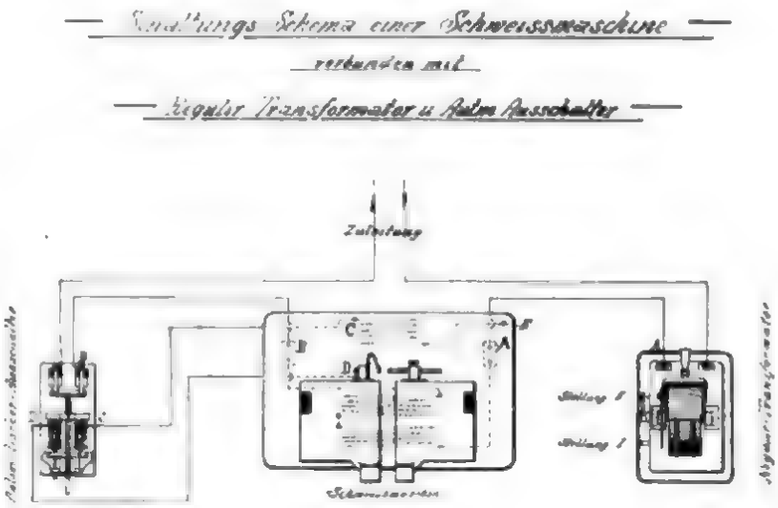
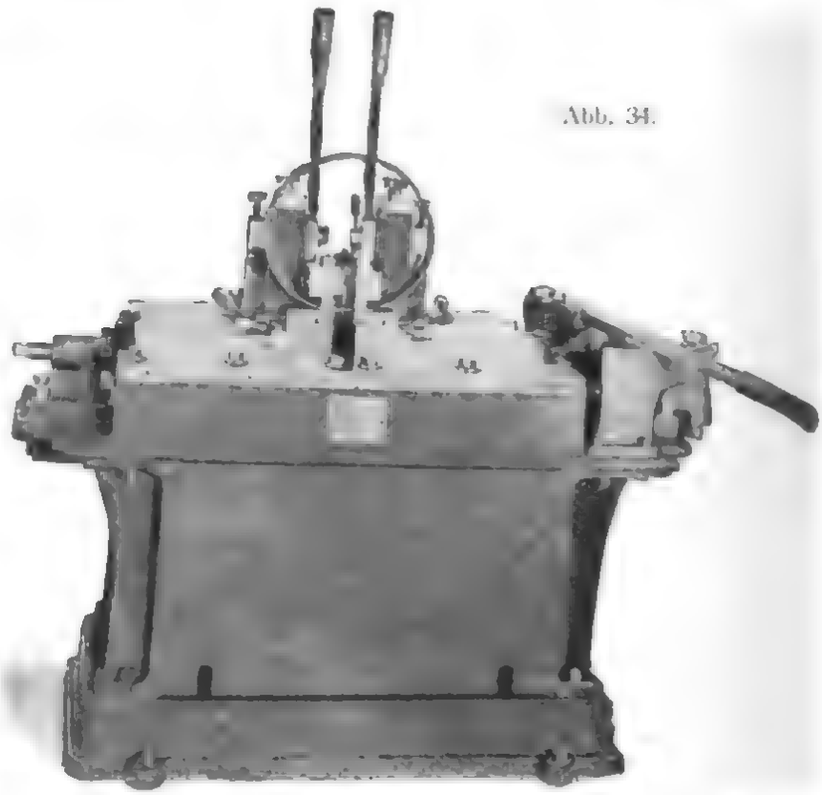


Abb. 34.



Elektrische Schweißmaschine für Eisen und Stahl (rechts Handhabe zum Anpressen der Schweißenden).

reifen selbsttätig besorgt; ein Lehrling kann die Maschine bedienen und je nach dem Material 300 bis 800 Schweifsungen in der Stunde ausführen. Abb. 36 zeigt einen Schweifsapparat, der besonders zum Schweifsen von Kupferdrähten eingerichtet ist. Der nötige Druck auf die Schweifsfuge wird hier durch Gewichte und Hebelwerk besorgt. Abb. 37 zeigt einen Apparat zum Schweifsen unter einem rechten Winkel. Einen noch vielseitigeren Apparat zeigt Abb. 38; die Klemmvorrichtung eignet sich für gerade und Winkelschweifsung. Abb. 39 zeigt einen Apparat zum Schweifsen der Speichen und Naben

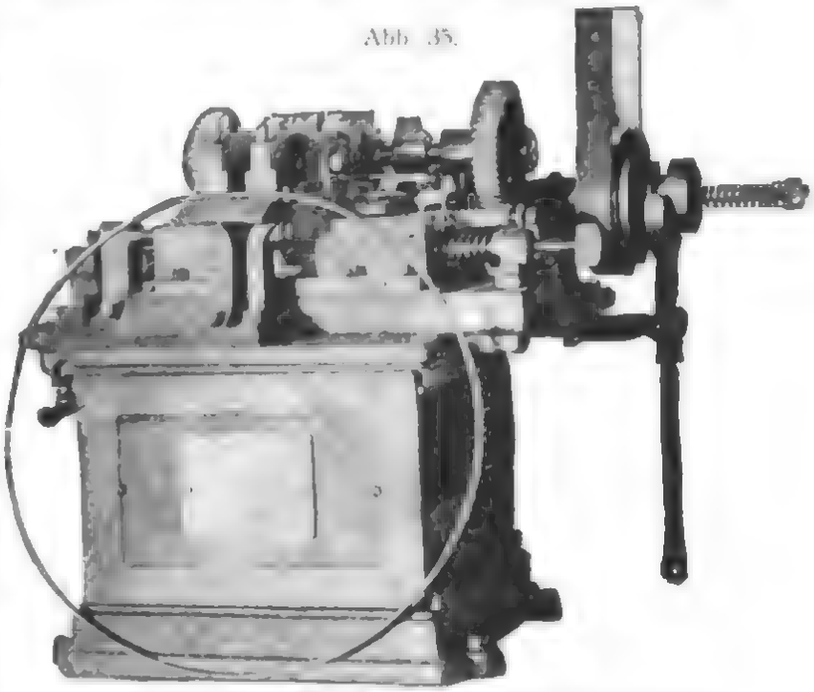
Digitized by Google

in metallenen Rädern. Vor der Schweifsung werden an der zweiteiligen Nabe für die Speichen Nuten hergerichtet. Der senkrechte Schweifsdruck wird durch eine hydraulische Presse erzeugt. Die in Abb. 40 gezeigte Type ist eine Maschine besonderer Bauart zum Schweifsen von Schrauben und Köpfen bis zum Gröfstdurchmesser von 45 mm. Die Schweifsung erfolgt in 30—90 Sekunden mit einem Maschinenstrom von 200 Amp. bei 300 Volt (der Erhitzungsstrom hat die Sekundärspannung von einigen Volt). Die Klemmfutter sind behufs Wasserkühlung durchbohrt; zum Abbrechen des Stromes ist ein Fufsschalter vorgesehen. Die Zusammenpressung erfolgt hydraulisch mit einem Druck von 225 kg. Schliefslich veranschaulicht Abb. 41 eine automatische Kettenschweifsmaschine, mit welcher 17 Glieder in 1 Minute geschweifst werden können. Ein guter Kettenschmied liefert in derselben Zeit etwa 2 Kettenglieder von 7 mm Stärke. Die Maschine, welche von 1 Mann bedient wird, leistet sonach die Arbeit von 8 Schmieden zusammen. Ebenso läfst sich z. B. mit einer Rohrschweifsmaschine ein Satz von 300 Stück Rohren bewältigen, d. h. 5 mal so viel als 1 Rohrschweifser mit 2 Gehilfen fertigstellt.

Die Zahl der Sonderkonstruktionen ist, wie Sie sehen, nicht unbeträchtlich. In Amerika ist eine sehr grofse Reihe von Ausführungen seit langen Jahren schon im Betriebe und zwar mit sehr gutem Erfolge. — Auch Schienen werden in Amerika nach dem Thomson'schen Verfahren geschweifst und zwar schon seit dem Jahre 1892. Die elektrische Schienenschweifsung war dort durch die grofse Ausdehnung des Betriebes gegeben; sie wurde anfangs jedoch nur mit geringem technischen Erfolge angewendet. Später hat man dieses Widerstandsverfahren weiter ausgebildet und erzielt jetzt in der Tat eine dichte und vollkommene Schweifsung, welche den betriebsmäfsigen Beanspruchungen genügt. Da durch das Erhitzen sich Kohlenstoff aus dem Schienenstahl ausscheidet, ist die Schweifsstelle nicht spröde, sondern eher weicher als das übrige Material, allerdings dann auch wohl etwas weniger fest. Zur Ausführung dieses Schienenschweifsverfahrens sind 4 Wagen erforderlich: ein Sandgebläsewagen zur Herstellung metallisch reiner Schweifsflächen, der eigentliche Schweifswagen mit einer grofsen Prefsvorrichtung, ein Umformerwagen, dessen Apparate den Leitungsstrom in Wechselstrom umsetzen, und ein Wagen zum Schleifen und Fertigmachen der geschweifsten Stöfse. Der dem Fahrdraht entnommene Strom wird mittels Regulier-Transformators im Wechselstromkreise von 500 Volt auf 300 Volt herabgesetzt. Die Schaltung der Maschinen ist folgende: Der Gleichstrommotor von 500 Volt und 200 Amp. arbeitet auf eine Zusatz-Gleichstromdynamo für 175 Volt und 420 Amp. Die Zusatzdynamo speist den mit 500 Umdrehungen laufenden Umformer, welcher Wechselstrom von 300 Volt und etwa 260—300 Amp. erzeugt. Dieser Primärstrom wird sodann im Schweifstransformator umgesetzt in Wechselstrom von 30000 bis 50000 Amp. bei 2—4 Volt Spannung. Die Stromstärke wird reguliert durch den Druck der Klemmbacken und durch das Feld der Zusatzdynamo. Der hydraulisch erzeugte Anfangsdruck auf den Schienenstofs beträgt 7—10 t, der eigentliche Schweifsdruck 35 t. Die Belastung des Kraftwerks der Strafsenbahn durch den Arbeitsbedarf für die Schweifsungen kann leicht zu Unzuträglichkeiten führen, zumal die Schweifsungen oft innerhalb des Betriebes ausgeführt werden. Die Lorain Steel Co. hat seit 1899 gegen 75000 Schienenverbindungen für etwa 375 km Gleis in der angegebenen Art ausgeführt. Auch die Johnson Co. in Johnstown hat in dieser Weise Schienenschweifsungen (West End Street Railway in Boston) vorgenommen.

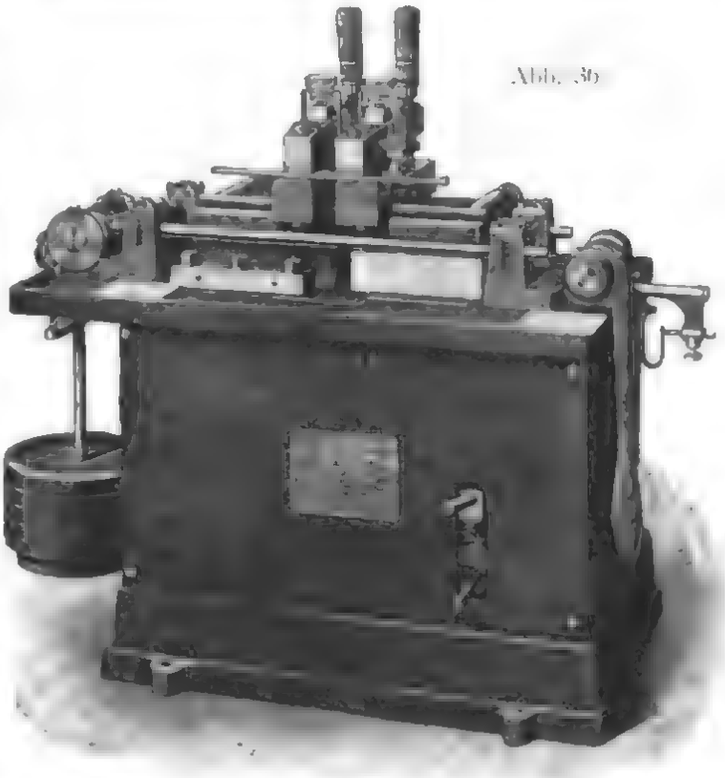
Das Anwendungsgebiet des Thomson'schen Schweifsverfahrens ist so grofs und umfangreich, dafs die vielen bis jetzt für dasselbe sprechenden Anwendungen nur einen ganz kleinen Teil der Verwendbarkeit desselben bedeuten. Erst wenn die Maschinenfabriken, insbesondere aber das Kleingewerbe von diesem Verfahren die gebührende Notiz genommen haben, wird es sich herausstellen, wieviel Arbeit, wieviel verwickelte Konstruktionen und Modelle sich ersparen lassen, und welchen Umfang die Produktion auch in kleinen Verhältnissen annehmen kann. Mit Erfolg wird das Thomson'sche Schweifsverfahren bereits in Waggon-, Lokomotiv- und

Abb. 35.



Elektrische Schweißmaschine mit mechanischem Antrieb.

Abb. 36.



Elektrische Schweißmaschine für Kupferdrähte; Schweißdruck durch Gewichte und Hebelwerk bewirkt.

Fahrradfabriken angewendet, so z. B. bei der Herstellung von Kurbeln, Naben, Felgen und Radspeichen, ferner bei Bearbeitung von Form- und Winkeleisen, weiter in Rohrwalzereien zur Rohrverarbeitung, insbesondere zur Rohrverlängerung*), zur Rohrschlangenherstellung und

*) Die Schweifsung wird entweder bei abgestumpften oder bei konisch ineinander geschobenen Enden ausgeführt. Die letztgenannte Verbindung eignet sich für die Anschuhung von Lokomotiv-Heizrohren.

Digitized by Google

zum Zusammenfügen und Anschliefsen von Winkel- und Abzweigstücken, weiter zur Stahltypen- und Druckerrahmenherstellung, ferner bei der Drahtseil-, Kabel- und Kettenfabrikation, ebenso in Automobil-Fabriken und im Dynamobau. In neuester Zeit ist hierzu noch das umfangreiche Gebiet der Blechschweifserei hinzugetreten.

Zum Schlufs seien die Hauptvorzüge der elektrischen Schweifsung nach dem Widerstandsverfahren nochmals kurz aufgeführt:

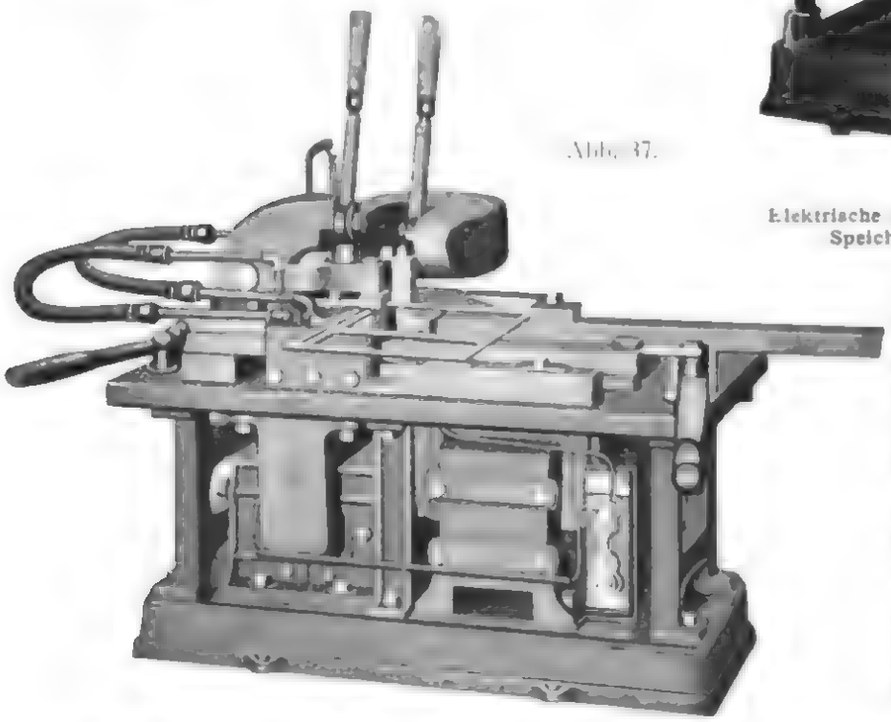
1. Nach Ausführung der Schweifsung ist die Struktur des Metalls an der Schweifsstelle nahezu die gleiche wie an den anderen Teilen.

2. Das Material kann mittels einfacher Vorrichtungen beliebige Zeit auf der gewünschten Temperatur erhalten werden; auch läfst sich die Hitze in beliebigem Grade steigern oder vermindern.

3. Das sich erhitzende Material bleibt dem Auge sichtbar und wird nicht, wie gewöhnlich, während des Erhitzens dem Blick entzogen.

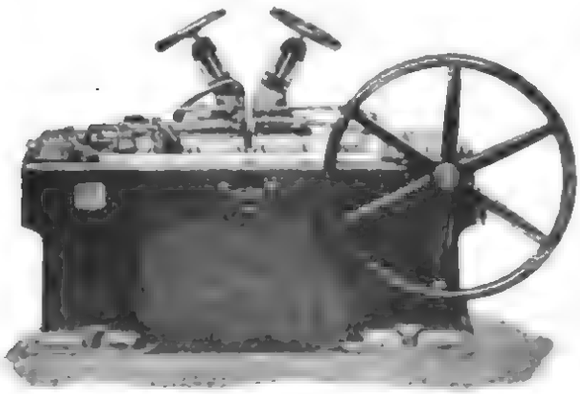
4. Die Schweifsung der entsprechend vorgerichteten Stücke beginnt stets vom Innern der zu verbindenden Metallstöfse aus; sie setzt also an sicherster Stelle ein.

Abb. 37.



Elektrische Schweißmaschine zum Schweißen unter einem rechten Winkel.

Abb. 38.



Elektrische Schweißmaschine für gerade und Winkelschweißung.

Fehler können daher leicht entdeckt und verhindert werden.

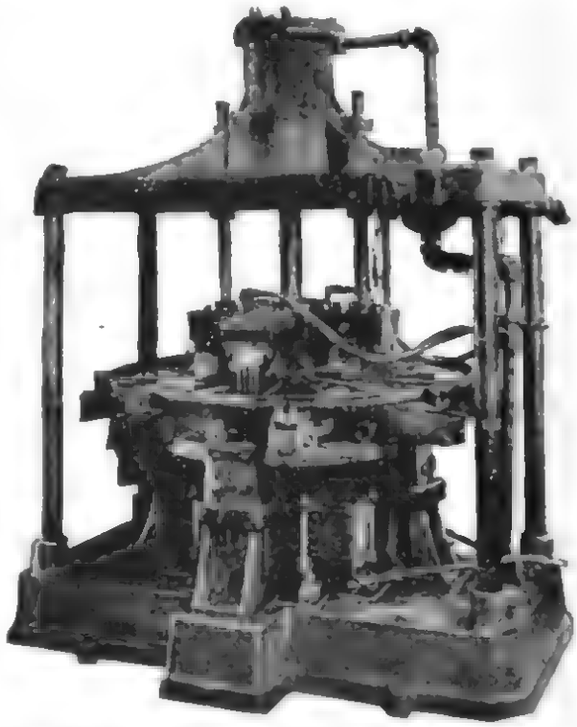
5. Der Schweifsprozefs vollzieht sich bei kleinerem Durchmesser sehr schnell, aber auch bei gröfseren Querschnitten erfordert er, wie aus den Tabellen hervorgeht, je nach der aufgewendeten Pferdestärkenzahl, nur ganz kurze Zeit.

6. Das Verfahren läfst sich bei den verschiedenartigsten Materialien und bei den verschiedenartigsten Formen benutzen, u. z. auch solchen, die man bisher nur durch Zuhilfenahme eines anderen Materials löten konnte.

7. Da die zusammenzuschweifsenden Enden fest in Klemmen eingespannt sind, so ist ein Versetzen des Schweifsstofses unmöglich.

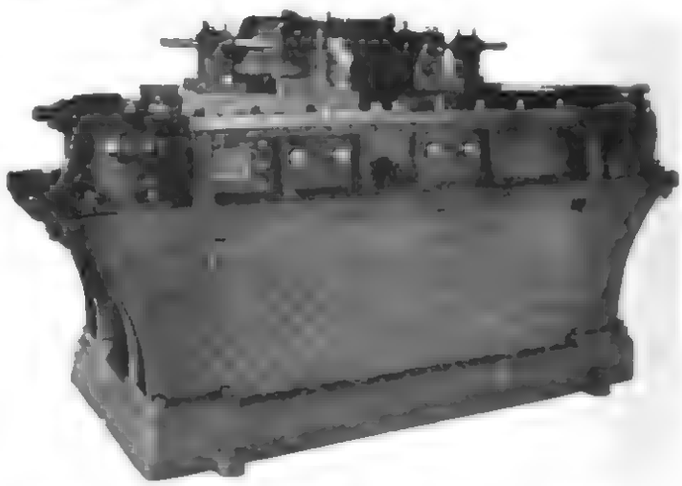
8. Wegen der Schnelligkeit des Schweifsvorganges tritt nur eine unbedeutende Erwärmung des Materials in der unmittelbaren Nähe der Schweifsstelle ein.

Abb. 39.



Elektrische Schweißmaschine zum Einschweißen von Speichen in die Naben metallener Räder.

Abb. 40.



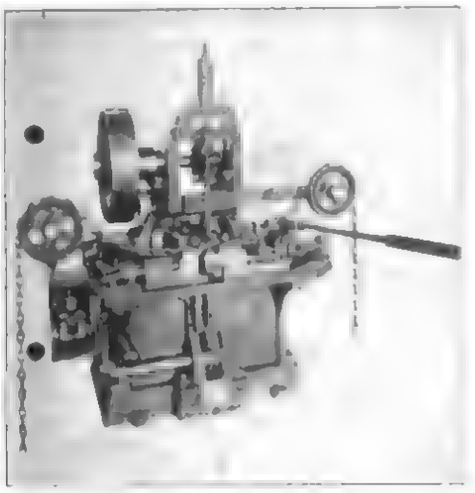
Elektrische Schweißmaschine zum Schweißen von Schrauben und Köpfen (Rundeisen bis 45 mm Durchmesser).

9. Der Schweifsapparat kann an jedem passend erscheinenden Ort aufgestellt werden; die Arbeit vollzieht sich genau und ist reinlich; üble Begleiterscheinungen, wie bei den rein mechanischen Schweifsverfahren, fehlen.

Digitized by Google

10. Eine Blasenbildung oder Verschlackung des Materials ist bei dem Widerstands-Verfahren unmöglich, da jeder Luftzutritt wegen der zuerst im Innern beginnenden Erhitzung erschwert und jeder Zuschlag von Schweifsmitteln in der Regel unnötig ist; selbst Hammerschlag (Glühoxydoxydul) erscheint bei Beendigung der Schweifsung nur in schwachen Spuren, die meist verschwinden.

Abb. 41.



Elektrische selbsttätige Kettenschweißmaschine.

11. Die Handhabung ist aufserordentlich einfach; die Spannung des angewendeten Stromes ist so niedrig, dafs keinerlei Gefahr für die Umgebung besteht.

12. Die bei dem Thomson'schen Verfahren erzielbare Schnelligkeit des Schweifsens bringt Ersparnisse an Material und Arbeitslöhnen und gestattet eine ungeahnte Massenfabrikation.

Die elektr. Schweifsverfahren, das Thomson'sche sowohl wie die mit unabhängigem, selbständigen und regulierbaren Lichtbogen arbeitenden Verfahren, sind den mechanischen überlegen, insbesondere sobald Massenherstellung und Behandlung profilierter Querschnitte in Frage kommen.

Unter einander sind sie jedoch nicht gleichwertig. So steht z. B., wie aus der Tabelle VII hervorgeht, das Verfahren von Lagrange-Hoho dem Thomson'schen in wirtschaftlicher Hinsicht erheblich nach; es erfordert für den Quadratzentimeter des Schweifsstofses bezw. Querschnittes einen um das dreifache höheren Energiebedarf.

Tabelle VII.

Arbeitsbedarf in PS für 1 qcm.

Verfahren von	Schweifseisen		Schweifsstahl		Hufeisen		Flufsstahl	
	Max.	Mittel	Max.	Mittel	Max.	Mittel	Max.	Mittel
Lagrange-Hoho	21	12	—	—	—	—	—	—
Thomson . .	7	4,4	5	2,9	4	3,4	3,8	3,2

Meine Herren! Ich beendige hiermit meinen Vortrag unter dem verbindlichsten Danke für Ihre freundliche Aufmerksamkeit. Auch möchte ich nicht verfehlen, allen denjenigen Firmen zu danken, die mir über ihre einschlägigen Erzeugnisse unter Ueberlassung von Zeichnungen und Beschreibungen bereitwilligst Auskunft gegeben haben. Es sind dies eine Reihe angesehener rheinischer und westfälischer Kesselfabriken, Blechschweifsereien und Hüttenwerke; ferner namentlich die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Abteilung für Schweifsmaschinen (Leiter: Herr Oberingenieur Efsberger).

Etat der Eisenbahn-Verwaltung für das Etatsjahr 1907

(Schlufs von Seite 71.)

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1907. M.
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Erfurt. Uebertrag	48 707 800
126.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Camburg—Porstendorf (570 000), letzte Rate	70 000
127.	Erweiterung der Hauptwerkstätte Gotha (400 000), letzte Rate	100 000
128.	Erweiterung des Bahnhofes Apolda (170 000), letzte Rate	120 000
129.	Erweiterung des Bahnhofes Salzungen (625 000), letzte Rate	525 000
130.	Herstellung eines Ueberholungsgleises auf Bahnhof Bischleben (194 000), letzte Rate	144 000
131.	Erweiterung des Bahnhofes Eisenach (4 939 000), fernere Rate	500 000
132.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Saalfeld-Probstzella (1 930 000), fernere Rate	150 000
133.	Erweiterung des Bahnhofes Straufsfurt (450 000), fernere Rate	150 000
134.	Erbauung eines Eisenbahndienstgebäudes in Erfurt (525 000), fernere Rate	50 000
135.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Camburg—Kösen (Abzweigung) (1 863 000), fernere Rate	600 000
136.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Jena (Saalbahnhof)—Rudolstadt (3 230 000), fernere Rate	1 000 000
137.	Ausbau der östlichen Lokomotivabteilung der Hauptwerkstätte Erfurt (273 000), fernere Rate	200 000
138.	Verlegung des Bahnhofes Sonneberg (2 740 000), fernere Rate	700 000
139.	Herstellung einer unmittelbaren Einfahrt für die Güterzüge von Weimar nach den Ablaufgleisen des Güterbahnhofes Erfurt (450 000), erste Rate	100 000
140.	Erweiterung des Güterbahnhofes Eisenach (1 500 000), erste Rate	100 000
141.	Herstellung eines Ueberholungsgleises auf Bahnhof Hönebach (138 000), erste Rate	100 000
142.	Beseitigung des Schienenüberganges der Buttelstedter Strafse am Bahnhofe Weimar (400 000), erste Rate	150 000
143.	Erweiterung der Bahnanlagen in Gera (6 820 000), erste Rate	450 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Essen a. R.	
144.	Erweiterung des Bahnhofes Witten (West) (3 800 000), letzte Rate	40 000
145.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Bismarck—Dorsten (680 000), letzte Rate	480 000
	Seite	54 436 800

Digitized by Google

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1907. M.
	Uebertrag	54 436 800
146.	Erweiterung des Geschäftsgebäudes der Eisenbahndirektion zu Essen a. R. (210 000), letzte Rate	160 000
147.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Dahlhausen--Weitmar (140 000), letzte Rate	40 000
148.	Erweiterung des Bahnhofes Dortmund (C. M. und B. M.) 14 980 000), fernere Rate . . .	1 600 000
149.	Erweiterung des Bahnhofes Gelsenkirchen (5 082 500), fernere Rate	400 000
150.	Herstellung eines neuen Hafenbahnhofes südlich von Meiderich (7 700 000), fernere Rate	800 000
151.	Umgestaltung der Bahnanlagen zwischen Bochum und Dortmund (12 100 000), fernere Rate	1 600 000
152.	Schienenfreie Durchführung des Gemeindeweges von Eppendorf nach Bochum und der Gahlenschen Kohlenstrafse am Bahnhofe Bochum (Süd) (430 000), fernere Rate	300 000
153.	Erweiterung der Gleisanlagen und Herstellung eines Lokomotivschuppens auf Bahnhof Frintrop (315 000), fernere Rate	100 000
154.	Erweiterung des Bahnhofes Rauxel (950 000), fernere Rate	500 000
155.	Umgestaltung der Bahnanlagen zwischen Essen und Oberhausen (9 585 000), fernere Rate	100 000
156.	Erweiterung des Bahnhofes Wanne (7 970 000), erste Rate	500 000
157.	Aenderung der Gleisanlagen auf dem Hauptbahnhof in Essen (610 000), erste Rate . . .	150 000
158.	Erbauung einer Wagenreparaturwerkstätte in Recklinghausen (Ost) (4 124 000), erste Rate	500 000
159.	Anlage einer Fettgasanstalt auf dem Rangierbahnhofe Dortmund (150 000), erste Rate . .	50 000
160.	Erweiterung des Bahnhofes Kray (Nord) (1 000 000), erste Rate	200 000
161.	Verbesserung der Neigungsverhältnisse auf der Strecke Heifsen—Rüttenscheid (km 0,1 bis 1,8) (140 000), erste Rate	100 000
162.	Erweiterung der Freiladeanlagen auf dem Bahnhofe Bochum (Nord) (180 000), erste Rate .	150 000
163.	Erweiterung der Freiladeanlagen auf dem Bahnhofe Bochum (Süd) (143 000), erste Rate .	100 000
164.	Erweiterung des Bahnhofes Winterswyk (N. W. S.) (300 000), erste Rate	100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Frankfurt a. M.	
165.	Erweiterung der Hauptwerkstätte Fulda (246 000), letzte Rate	46 000
166.	Erweiterung des Bahnhofes Bebra (4 833 000), fernere Rate	600 000
167.	Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Homburg v. d. H. (4 690 000), fernere Rate	800 000
168.	Erbauung eines neuen Geschäftsgebäudes für die Eisenbahndirektion zu Frankfurt a. M. (2 123 000), fernere Rate	50 000
169.	Erweiterung des Bahnhofes Herborn 922 000), fernere Rate	200 000
170.	Erweiterung des Bahnhofes Hersfeld (625 000), fernere Rate	100 000
171.	Erweiterung des Bahnhofes Haiger (165 000), fernere Rate	50 000
172.	Erweiterung des Bahnhofes Grofs-Karben (198 000), fernere Rate	50 000
173.	Erweiterung des Bahnhofes Würgendorf (400 000), fernere Rate	100 000
174.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Limburg—Staffel (690 000), fernere Rate	400 000
175.	Selbständige Einführung der Homburger Bahnstrecke in den Hauptpersonenbahnhof Frankfurt a. M. (1 740 000), fernere Rate	300 000
176.	Erweiterung des Bahnhofes Wetzlar (3 940 000), fernere Rate	400 000
177.	Erweiterung des Ostbahnhofes in Frankfurt a. M. (9 480 000), fernere Rate	500 000
178.	Verlegung des Bahnhofes Vilbel (1027 000), fernere Rate	300 000
179.	Erweiterung des Bahnhofes Dillenburg (1 660 000), erste Rate	100 000
180.	Erweiterung des Bahnhofes Niederselters (134 000), erste Rate	50 000
181.	Herstellung einer Strafsenüberführung am Ostende des Bahnhofes Herdorf (120 000), erste Rate	50 000
182.	Erweiterung des Güterschuppens auf Bahnhof Frankfurt a. M. (Hauptgüterbahnhof) (207 000), erste Rate	50 000
183.	Erweiterung der Hauptwerkstätte Betzdorf, (300 000), erste Rate	50 000
184.	Auswechselung der eisernen Ueberbauten der Eisenbahnbrücke über die Lahn in km 5,0 der Strecke Limburg—Staffel	110 000
185.	Erweiterung des Bahnhofes Lauterbach (Hessen) alt (210 000), letzte Rate . . . 110 000	—
186.	Herstellung einer Kreuzungsstation bei Maberzell in km 99,8 der Strecke Gielsen - Fulda (240 000), erste Rate 100 000	—
187.	Erweiterung des Bahnhofes Nidda (997 000), erste Rate 75 000	—
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Halle a. S.	
188.	Herstellung eines Rangierbahnhofes bei Wahren und einer Güterverbindungsbahn von Leutzsch nach Wahren (6 900 000), letzte Rate	200 000
189.	Erweiterung des Bahnhofes Merseburg (1 270 000), letzte Rate	370 000
190.	Herstellung verstärkter Ueberbauten für die Eisenbahnbrücken über die Elbe zwischen Wittenberg und Pratau (399 000), letzte Rate	299 000
191.	Herstellung eines Hauptbahnhofes in Leipzig und einer Verbindungsbahn von Wahren nach Schönefeld und Heiterblick sowie Erweiterung des Bahnhofes Plagwitz-Lindenau (35 350 000), fernere Rate	5 000 000
192.	Herstellung einer Chausseeunterführung auf Bahnhof Merseburg (250 000), fernere Rate .	100 000
193.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Lübbenau--Senftenberg (1 700 000), fernere Rate	800 000
194.	Herstellung einer Hauptwerkstätte für Wagen in Delitzsch (4 000 000), fernere Rate . .	500 000
195.	Erweiterung des Personenbahnhofes Dessau (462 000), fernere Rate	
196.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Zossen--Elsterwerda (5 190 000), fernere Rate	100 000 2 500 000
197.	Beitrag der Eisenbahnverwaltung zu den Kosten der Herstellung einer Unterführung der Lützenerstrafse und einer Fufswegunterführung der Demmeringstrafse beim Bahnhofe Plagwitz-Lindenau (245 000), erste Rate	100 000
198.	Herstellung einer Unterführung der Dresdenerstrafse am Ostende des Bahnhofes Cottbus (1 560 000), erste Rate	300 000
	Seite	76 461 800

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1907. M.
	Uebertrag	76 461 800
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Hannover.	
199.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Hildesheim—Goslar (2 697 000), letzte Rate	47 000
200.	Erweiterung des Güterbahnhofes Hildesheim (190 000), letzte Rate	40 000
201.	Umgestaltung der Bahnanlagen zwischen Lehrte und Wunstorf, (16 122 000), fernere Rate	100 000
202.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Kallehne—Bergen (1 160 000), fernere Rate	250 000
203.	Erweiterung des Hauptbahnhofes in Bielefeld (2 860 000), fernere Rate	500 000
204.	Erweiterung der Werkstättenanlagen in Leinhausen (2 690 000), fernere Rate	1 000 000
205.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Burg-Lesum—Grohn-Vegesack (530 000), fernere Rate	250 000
206.	Herstellung einer Unterführung für die Ebstorfer Chaussee am Nordende des Bahnhofes Uelzen (210 000), fernere Rate	100 000
207.	Herstellung eines Versandgüterschuppens nebst Abfertigungsgebäude auf dem Güterbahnhofe Hannover (Nord) (450 000), fernere Rate	50 000
208.	Erweiterung des Bahnhofes Verden (831 000), fernere Rate	200 000
209.	Herstellung besonderer Gütergleise zwischen Bielefeld und Brackwede (3 700 000), fernere Rate	300 000
210.	Umgestaltung der Bahnanlagen in Bremen (16 800 000), erste Rate	500 000
211.	Herstellung einer Wegunterführung in km 96,4 am Südende des Bahnhofes Herford (120 000), erste Rate	100 000
212.	Herstellung eines ringförmigen Lokomotivschuppens auf dem Ostende des Personenbahnhofes Hannover (255 000), erste Rate	100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Kattowitz.	
213.	Erweiterung des Bahnhofes Myslowitz (1 360 000), letzte Rate	160 000
214.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Kobier—Pleß (370 000), letzte Rate	70 000
215.	Erweiterung des Bahnhofes Borsigwerk (470 000), letzte Rate	170 000
216.	Erweiterung des Bahnhofes Kattowitz (7 705 000), fernere Rate	500 000
217.	Erweiterung des Bahnhofes Peiskretscham (1 850 000), fernere Rate	400 000
218.	Erweiterung des Bahnhofes Idaweiche (1 920 000), fernere Rate	400 000
219.	Erweiterung des Innenbahnhofes Gleiwitz (357 000), fernere Rate	50 000
220.	Erweiterung der Bahnsteiganlagen auf Bahnhof Orzesche (310 000), fernere Rate	200 000
221.	Herstellung von schienenfreien Uebergängen beim Bahnhofe Nendza in km 0,7 der Strecke Nendza—Kattowitz und km 22,8 der Strecke Kandrzin—Oderberg (400 000), fernere Rate	200 000
222.	Erbauung eines Dienstgebäudes für die Eisenbahninspektionen in Oppeln (179 000), fernere Rate	50 000
223.	Erweiterung des Bahnhofes Groschowitz (620 000), erste Rate	100 000
224.	Erweiterung des Hafenbahnhofes Cosel (Oderhafen) (920 000), erste Rate	150 000
225.	Umbau des Bahnhofes Schwientochlowitz (1 620 000), erste Rate	150 000
226.	Herstellung eines zweiten Ueberholungsgleises auf Bahnhof Rosenberg (165 000), erste Rate	50 000
227.	Erweiterung der Lokomotivreparaturwerkstätte Gleiwitz (2 541 000), erste Rate	100 000
228.	Erbauung eines Eisenbahndienstgebäudes in Gleiwitz (225 000), erste Rate	50 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Königsberg i. Pr.	
229.	Herstellung verstärkter eiserner Ueberbauten für die Brücken in km 46,4 und 59,8 der Strecke Allenstein—Kobbelbude (205 000), letzte Rate	105 000
230.	Herstellung eines Lokomotivschuppens auf Bahnhof Lyck (180 000), fernere Rate	100 000
231.	Erweiterung des Bahnhofes Insterburg (1 750 000), fernere Rate	300 000
232.	Verlegung der Lokomotivreparaturwerkstätte von Königsberg i. Pr. nach Ponarth-Speichersdorf (3 300 000), fernere Rate	1 400 000
233.	Verstärkung der Kurmeszeris- und der Uszlenkisbrücke in km 57,7 und 56,9 der Strecke Tilsit—Memel (915 000), fernere Rate	400 000
234.	Herstellung eines neuen Empfangsgebäudes auf Bahnhof Braunsberg (150 000), erste Rate	50 000
235.	Herstellung verstärkter eiserner Ueberbauten für die Brücke über die Alle in km 641,9 der Strecke Güldenboden—Eydtkuhnen (263 000), erste Rate	200 000
236.	Umbau der Angerappbrücke in km 3,2 der Strecke Insterburg—Tilsit (556 000), erste Rate	300 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Magdeburg.	
237.	Erweiterung des Bahnhofes Güsten (1 297 000), letze Rate	97 000
238.	Erweiterung des Bahnhofes Burg (598 000), letzte Rate	148 000
239.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Vienenburg—Bad Harzburg (446 000), fernere Rate	50 000
240.	Herstellung eines Rangierbahnhofes bei Rothensee (5 050 000), fernere Rate	1 000 000
241.	Herstellung eines verstärkten Ueberbaues für die Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Magdeburg in km 137 bis 137,7 der Strecke Magdeburg—Berlin (2110 000), fernere Rate	700 000
242.	Herstellung von Einfahrgleisen mit Ablaufberg an der Ostseite des Bahnhofes Halberstadt (590 000), fernere Rate	250 000
243.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Stendal—Osterburg (1 320 000), fernere Rate	1 100 000
244.	Herstellung eines verstärkten Ueberbaues für die Ehlebrücke bei Magdeburg in km 134,6 der Strecke Berlin—Magdeburg (214 000), erste Rate	150 000
245.	Anteil der Eisenbahnverwaltung an den Kosten des Umbaues der Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Wittenberge (132 550), erste Rate	100 000
	Seite	89 248 800

Digitized by Google

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1907. M.
	Uebertrag	89 248 800
246.	Herstellung von verstärkten Ueberbauten für die Brücke über die Elbe bei Barby in km 118,0 bis 118,3 und für die Flutbrücke bei Flötz in km 116,0 bis 116,3 der Strecke Berlin—Blankenheim (2 560 000), erste Rate	300 000
247.	Erweiterung des Bahnhofes Hedersleben (297 000), erste Rate	50 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Mainz.	
248.	Erweiterung der Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden (19 550 000), fernere Rate	4 500 000
249.	Erweiterung des Haltepunktes Niederheimbach (325 000), fernere Rate	50 000
250.	Erweiterung des Bahnhofes Kestert (178 000), fernere Rate	50 000
251.	Erweiterung der Betriebsstation Kostheim (378 000), fernere Rate	200 000
252.	Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Kreuznach (861 000), fernere Rate	500 000
253.	Herstellung eines Wasserwerks für die Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden (450 000), erste Rate	100 000
254.	Umgestaltung der Bahnhofsanlagen in Darmstadt (11 200 000), fernere Rate 1 000 000	
255.	Erweiterung des Bahnhofes in Stockstadt a. M. (154 000), erste Rate 50 000	
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Münster i. W.	
256.	Erweiterung des Geschäftsgebäudes der Eisenbahndirektion zu Münster i. W. (245 000), letzte Rate	45 000
257.	Erweiterung der Dreherei in der Hauptwerkstätte Osnabrück (147 000), letzte Rate	97 000
258.	Einführung des Hauptbahnbetriebes auf der Nebenbahn Münster—Gronau (465 000), letzte Rate	315 000
259.	Erweiterung des Bahnhofes Kirchweyhe (1 320 000), fernere Rate	300 000
260.	Herstellung eines selbständigen Bahnkörpers für die ostfriesische Küstenbahn von Emden bis Norden (Hinte-Harsweg—Norden) unter Einführung des Hauptbahnbetriebes (3 675 000), fernere Rate	1 000 000
261.	Verbesserung der Steigungsverhältnisse auf der Strecke Wanne—Bremen vor dem Bahnhof Osnabrück (405 000), fernere Rate	50 000
262.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Bünde—Osnabrück (1 910 000), fernere Rate	800 000
263.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Ihrhove—Emden (1 330 000), fernere Rate	800 000
264.	Umgestaltung der Bahnanlagen zu Osnabrück (5 960 000), erste Rate	300 000
265.	Erweiterung der Hauptwerkstätte Lingen (1 755 000), erste Rate	250 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Posen.	
266.	Erweiterung des Bahnhofes Grünberg i. Schles. (421 000), letzte Rate	121 000
267.	Verbesserung der Steigungsverhältnisse auf der Strecke Posen—Kreuzburg (1 950 000), fernere Rate	700 000
268.	Umgestaltung der Bahnanlagen bei Posen (5 580 000), fernere Rate	500 000
269.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Jarotschin—Miloslaw (1 770 000), fernere Rate	1 100 000
270.	Erweiterung des Bahnhofes Ostrowo (450 000), fernere Rate	200 000
271.	Erweiterung des Bahnhofes Fürstenberg a. O. (445 000), erste Rate	100 000
272.	Erbauung eines neuen Geschäftsgebäudes für die Eisenbahndirektion zu Posen (1 943 000), erste Rate	100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu St. Johann-Saarbrücken.	
273.	Herstellung eines Ueberholungsgleises auf Bahnhof Moselkern (142 000), letzte Rate	92 000
274.	Erbauung einer Hauptwerkstätte bei Burbach (3 900 000), fernere Rate	1 200 000
275.	Erweiterung des Bingerbrücker Flügels auf Bahnhof Neunkirchen (835 000), fernere Rate	50 000
276.	Ausbau der Strecke Dudweiler—Friedrichsthal (2 126 000), fernere Rate	1 000 000
277.	Erweiterung des Haltepunktes Wellesweiler (243 000), fernere Rate	50 000
278.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Andernach—Mayen (2 540 000), fernere Rate	1 500 000
279.	Erweiterung des Lokomotivschuppens auf dem Fischbachbahnflügel des Bahnhofes Neunkirchen (192 000), fernere Rate	100 000
280.	Erweiterung des Bahnhofes Kirn (1 160 000), fernere Rate	600 000
281.	Verstärkung des Winninger Viadukts in km 8,4 der Moselbahn (163 000), erste Rate	100 000
282.	Erweiterung des Güterschuppens auf Bahnhof Saarbrücken (147 000), erste Rate	100 000
283.	Erweiterung der Lokomotivschuppenanlage auf Bahnhof Ehrang (174 000), erste Rate	50 000
284.	Erweiterung der Bahnhöfe Reden und Itzenplitz (1 048 000), erste Rate	100 000
285.	Erweiterung des Bahnhofes Saarlouis (1 150 000), erste Rate	100 000
286.	Erweiterung des Bahnhofes Birkenfeld-Neubrücke (290 000), erste Rate	50 000
287.	Herstellung eines Ueberholungsgleises auf dem Haltepunkte Namborn der Nahebahn (136 000), erste Rate	50 000
288.	Beseitigung von drei Wegübergängen in km 67,1 bis 67,3 der Nahebahn in Oberstein	116 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Stettin.	
289.	Erweiterung der Hauptwerkstätte Greifswald (462 000), letzte Rate	162 000
290.	Herstellung eines verstärkten Ueberbaues für die Oderbrücke in km 134,3 der Strecke Stettin—Stargard (181 000), letzte Rate	81 000
291.	Erweiterung der Gleisanlagen auf Bahnhof Stargard i. Pom. (612 000), fernere Rate	200 000
292.	Erweiterung des Bahnhofes Gollnow (404 000), fernere Rate	50 000
293.	Herstellung von Ueberholungsgleisen auf Bahnhof Scheune (320 000), fernere Rate	100 000
294.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Seehausen—Neechlin (1 050 000), fernere Rate	400 000
	Seite	108 027 800

Digitized by Google

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1907. M
	Uebertrag	108 027 800
295.	Erweiterung des Bahnhofes Eberswalde (1 600 000), fernere Rate	600 000
296.	Erweiterung der Hauptwerkstätte Stargard i. Pom. (992 000), fernere Rate	400 000
297.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Angermünde -Seehausen (1 020 000), fernere Rate	800 000
298.	Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Stettin Podejuch (500 000), fernere Rate	300 000
299.	Erweiterung des Bahnhofes Kolberg (581 000), fernere Rate	200 000
300.	Erweiterung des Geschäftsgebäudes der Eisenbahndirektion zu Stettin (780 000), fernere Rate	400 000
301.	Herstellung eines verstärkten Ueberbaues für die Dievenow-Brücke in km 45,0 der Strecke Gollnow—Wollin (170 000), erste Rate	100 000
302.	Erweiterung des Bahnhofes Angermünde (2214 000), erste Rate	300 000
	Vermerk zu den Tit. 1 bis 302. Dem Ausgabe-Soll treten diejenigen Beträge hinzu, die zur Deckung nicht veranschlagter Kosten von Dritten als verlorene Zuschüsse gezahlt und bei Kap. 21 des Etats vereinnahmt sind.	
	Zentralfonds.	
	Vermerk zu den Tit. 303, 304, 305, 308, 309 und 310. Falls Aufwendungen dieser Art für die Hessischen Bahnlinien notwendig werden, sind sie entsprechend den Bestimmungen in Art. 11 und 12 des Staatsvertrages vom 23. Juni 1896 von Hessen zu tragen.	
303.	Vermehrung und Verbesserung der Vorkehrungen zur Verhütung von Waldbränden und Schneeverwehungen, fernere Rate	1 000 000
304.	Herstellung von elektrischen Sicherungsanlagen, fernere Rate	3 500 000
305.	Herstellung von schwerem Oberbau, fernere Rate	15 000 000
306.	Errichtung von Dienst- und Mietwohngebäuden für gering besoldete Eisenbahnbedienstete in den östlichen Grenzgebieten, fernere Rate	1 500 000
307.	Zur Vermehrung der Betriebsmittel für die bereits bestehenden Staatsbahnen ist die Beschaffung von etwa 210 Lokomotiven, 910 Personenwagen und 3000 Gepäck- u. Güterwagen in Aussicht genommen. Die Kosten sind veranschlagt zu 51 025 000 M.; davon entfallen auf Hessen 1 025 000 M., auf Preufsen	50 000 000
308.	Dispositionsfonds zum Erwerb von Grund und Boden für Eisenbahnzwecke .	1 400 000
	Aufserdem kann derjenige Betrag hier verwendet werden, um den die bei Kap. 24 Tit. 4 des Etats der allgemeinen Finanzverwaltung zu verrechnende Ist-Einnahme aus der Veräufserung von Staatseisenbahngrundstücken die Summe von 1500 000 M. übersteigt.	
309.	Dispositionsfonds zu unvorhergesehenen Ausgaben für die für Staatsrechnung verwalteten Eisenbahnen sowie zur Deckung von Ausgaben bereits geschlossener extraordinärer Baufonds, insofern diese Ausgaben innerhalb der ursprünglich bewilligten Summe liegen	2 500 000
310.	Dispositionsfonds zur Vermehrung der Betriebsmittel, Erweiterung und Ergänzung der Bahnanlagen sowie zu Grunderwerbungen behufs Vorbereitung derartiger Erweiterungen im Falle eines nicht vorherzusehenden Bedürfnisses der Staatsbahnen bei zu erwartender Verkehrssteigerung	
	Hier darf nicht mehr verausgabt werden, als die Einnahme bei Kap. 24 Tit. 17 des Etats der allgemeinen Finanzverwaltung zuzüglich der aus dem Vorjahre übernommenen Reste und der auf den nachstehenden Vermerk b sich gründenden Sollverstärkungen beträgt.	
	Vermerke zu den Tit. 308, 309 und 310. a) Ueber die Verwendung dieser Dispositionsfonds ist jedes Jahr nach dem Jahresabschlusse des Etatsjahres der Landesvertretung Rechenschaft zu geben. b) Bei der Uebernahme von Ausgaben für solche Zwecke, zu denen Dritte Zuschüsse leisten, die bei Kap. 21 des Etats zur Vereinnahmung kommen, können diese Dispositionsfonds in Höhe der Zuschüsse überschritten werden.	
	Summe	186 027 800

Elektrische Beleuchtungs- und Kraftübertragungsanlage auf Bahnhof Neufs

von Regierungs- und Baurat Borchart, Berlin

(Mit Abbildung)

Für die elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung des im Umbau befindlichen Bahnhofs Neufs wurde, da die Möglichkeit, elektrische Energie aus einer Privatanlage zu beziehen, nicht bestand, eine bahneigene elektrische Kraftanlage hergestellt und zwar durch Ausführung einer Sauggasanlage.

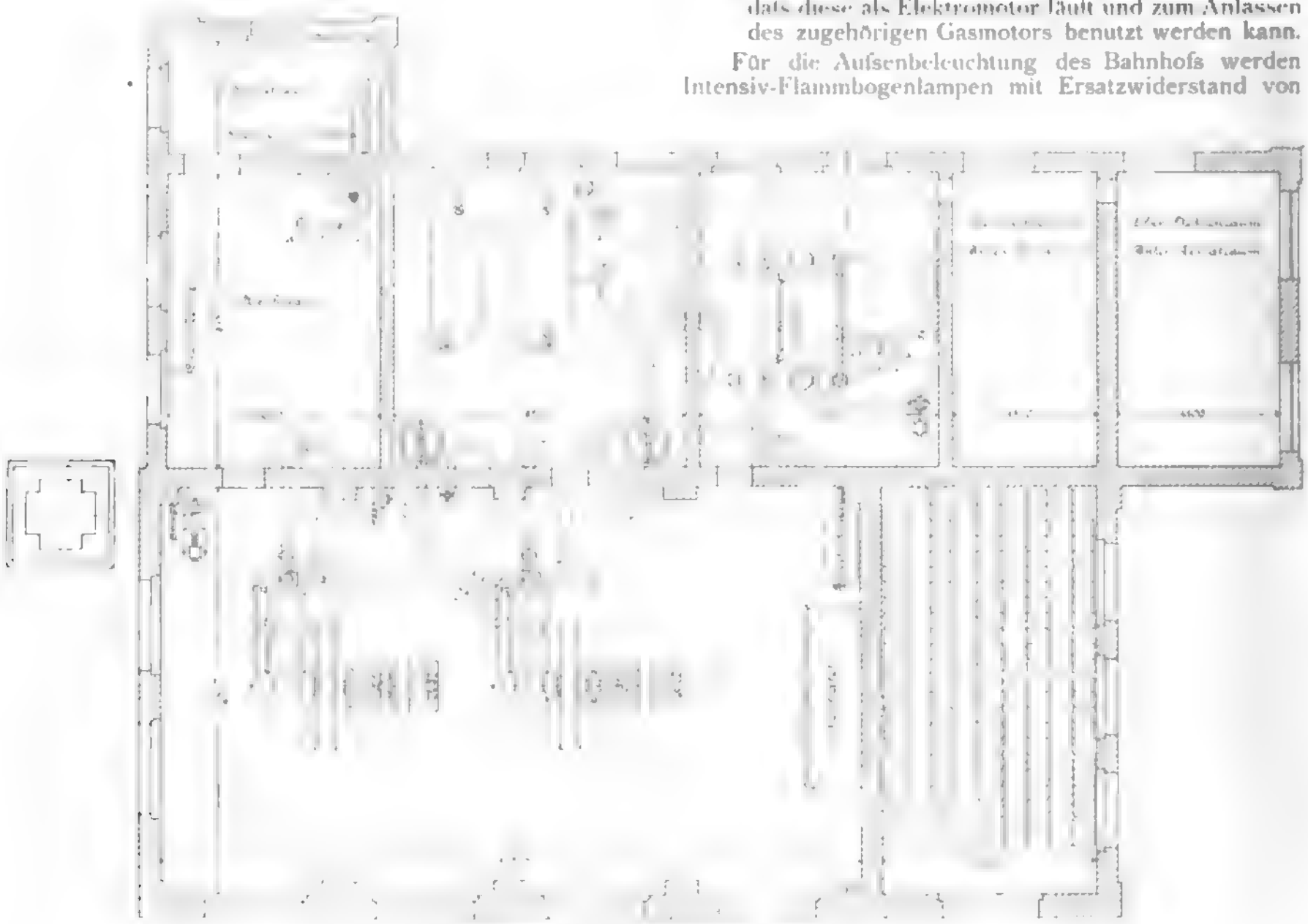
In der Kraftanlage wird Gleichstrom von 250 Volt Spannung erzeugt. Die beiden Gleichstrom-Nebenschlufs-Dynamomaschinen, von denen die eine zur Aushülfe vorgesehen ist, werden von zwei Gasmotoren von je 125 PS mittlerer und 140 PS gröfster Leistung angetrieben. Die Gasmotoren sind mit den Dynamomaschinen durch Lederbandkupplungen (Patent Zodel-Voith) verbunden. Die Tourenzahl beträgt 180 in der Minute. Das zum Betriebe der Gasmotoren erforderliche Kraftgas wird aus Gaskoks in Generatoren erzeugt. Die Motoren saugen sich das Gas aus den Generatoren selbsttätig an. Von den Generatoren wird das Gas durch Verdampfer geführt, in denen der zur Erzeugung des Kraftgases erforderliche Wasserdampf gebildet wird. Von den Verdampfern aus fliefst das Gas durch Wasserreiniger (Skrubber), Sägespähnreiniger und Gasdruck-

Digitized by Google

regeler in die Motoren. Die Gasdruckregeler sind angeordnet, um einen gleichmäfsigen Zufluſs des Gases und damit einen gleichmäfsigen Gang der Gasmotoren zu gewährleisten.

Die Generatorgasanlage ist mit voller Reserve hergestellt, da ein Generator mit dem zugehörigen Verdampfer, Wasserreiniger, Sägespähnereiniger und Gasdruckregeler für den Betrieb eines Gasmotors ausreicht. Aufserdem ist die Anordnung getroffen, dafs jeder Generator auf jeden Motor arbeiten kann.

Zur Verminderung des Auspuffgeräusches ist in die Ausblaseleitungen je ein Auspufftopf eingebaut. Zum Anblasen der Generatoren bei Beginn des Betriebes und zum Ausblasen der Leitungen beim Reinigen ist im Generatorraum ein Ventilator aufgestellt, der durch einen Elektromotor angetrieben wird.



Elektrische Kraftanlage auf Bahnhof Neufs.

Als Anlafsvorrichtung für die Gasmotoren dient ein durch einen Elektromotor angetriebener Luftkompressor. Zur Rückkühlung des Kühlwassers für die Gasmotoren ist eine durch einen Elektromotor angetriebene Kreiselpumpe aufgestellt, die das in den Motoren angewärmte Wasser auf einen Kühlturm fördert. Von dem Kühlturm läuft das Wasser in einen unterhalb des Turmes stehenden eisernen Behälter und aus diesem selbsttätig wieder in den Motor.

Zum Heben schwerer Teile bei Instandsetzungsarbeiten an den Maschinen ist in dem Maschinenraum ein Laufkran mit Laufkatze von 1500 kg Tragfähigkeit angeordnet. Der von den Dynamomaschinen erzeugte Strom wird durch blanke in Kanälen auf Isolatoren verlegte Kupferdrähte zur Schalttafel geführt. Zur Unterstützung der Anlage und Abgabe von elektrischem Strom bei Tage, wenn die Maschinen nicht laufen, ist eine Sammlerbatterie von 137 Zellen und 975 Amperestunden Kapazität aufgestellt. Die gröfste Entladestromstärke der Batterie beträgt 325 Ampère. Die Ladung der Batterie erfolgt gewöhnlich unter Zuhülfenahme einer Zusatzmaschine, die mit einem Elektromotor unmittelbar gekuppelt ist.

Die Schaltung der Anlage ist wie folgt eingerichtet:

1. Beide Dynamomaschinen und die Sammlerbatterie können parallel auf das Netz arbeiten.
2. Die Sammlerbatterie kann während des Lichtbetriebes unter Zuhülfenahme der Zusatzmaschine geladen werden.
3. Eine der beiden grofsen Dynamomaschinen kann mit gleichbleibender Spannung auf das Netz arbeiten, während gleichzeitig die andere Maschine bei erhöhter Umdrehungszahl mit veränderlicher Spannung die Sammlerbatterie ladet.
4. Ein Teil der Sammlerbatterie kann auf eine der grofsen Dynamomaschinen geschaltet werden, so dafs diese als Elektromotor läuft und zum Anlassen des zugehörigen Gasmotors benutzt werden kann.

Für die Aufsenbeleuchtung des Bahnhofs werden Intensiv-Flammbogenlampen mit Ersatzwiderstand von 8 und 10 Ampere verwendet, die an eisernen, umlegbaren Gittermasten in 12 bzw. 16 m Lichtpunkthöhe aufgehängt sind. Für die Innenbeleuchtung der Wartesäle, der Güterschuppen und des Maschinenhauses sind Fixpunkt-Differential-Lampen verwendet, für die Beleuchtung kleinerer Räume sind gewöhnliche Glühlampen sowie Nernstlampen vorgesehen.

Für die Beleuchtung des Güterschuppens, des Abfertigungsgebäudes, des Feuerzeugschuppens und des westlichen Bahnhofteiles ist von der Schalttafel im Maschinenhause aus ein unterirdisch verlegtes, eisenbandarmiertes Kabel zu einer Unterschalttafel im Güterschuppen geführt. Der Spannungsverlust in diesem bis zur Unterschalttafel beträgt 20 Volt, so dafs an den Schienen der Unterschalttafel 230 Volt Spannung herrschen. Durch einen neben der Schalttafel im Maschinenhause aufgestellten selbsttätigen Regulierwiderstand wird die Spannung an der Unterschalttafel gleichmäfsig auf 230 Volt gehalten. Eine in das Kabel gelegte Mefsleitung, die einerseits an die Schienen der

Digitized by Google

Unterschalttafel, andererseits an einen Spannungsmesser auf der Schalttafel im Maschinenhause angeschlossen ist, gestattet das Ablesen der auf der Unterschalttafel herrschenden Spannung im Maschinenhause.

Mit der elektrischen Kraftanlage ist die Wasserversorgungsanlage für den Bahnhof verbunden. Wasserturm und Brunnen liegen in unmittelbarer Nähe der Anlage. Die beiden liegenden „Expreſspumpen", von denen die eine zur Aushülfe dient, sind in einem unter dem Werkstattraum gelegenen gemauerten Raum etwa 6,5 m unter Flur aufgestellt. Die die Pumpen durch Riemen antreibenden Elektromotoren von 12 PS Leistung stehen oben im Werkstattraum. Weitere Kraft wird demnächst zum Betriebe der neu zu errichtenden Betriebswerkstätte, von Lokomotivdrehscheiben und Kohlenladekränen der Anlage entnommen werden. Die Anlage ist seit Ende 1903 dauernd in Betrieb und sind bis jetzt weder Störungen eingetreten noch nennenswerte Ausbesserungen erforderlich geworden. Sie arbeitet z. Zt. bis zur Vollendung des Bahnhofumbaues nur mit halber Ausnutzung der vorhandenen Einrichtungen. Anfangs war für die Gasgeneratoren die Verwendung von Anthrazit vorgesehen; spätere Versuche ergaben jedoch, dafs der in der bahneigenen Leuchtgasanstalt in Nippes gewonnene Koks sich vorzüglich zur Erzeugung des Kraftgases eignete. Auch durch Mischung von Gaskoks mit Schmelzkoks wurden bessere Ergebnisse nicht erzielt, es zeigte sich vielmehr, dafs die Ausmauerung der Generatoren stärker angegriffen wurde als bei Verwendung von reinem Gaskoks. Es mufs nur darauf geachtet werden, dafs der Gaskoks gut durchgebrannt und trocken ist. Die Lagerung des Koks mufs daher in überdeckten Räumen erfolgen.

Die Generatorgasanlage ist von der Firma Julius Pintsch in Berlin, die Gasmotorenanlage von der Gasmotorenfabrik Deutz in Cöln-Deutz, der elektrische Teil der Anlage, als: Dynamomaschinen, sämtliche Elektromotoren, Schalttafel nebst Leitungen von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin, die Akkumulatorenanlage von den Pflüger-Akkumulatoren-Werken, Aktien-Gesellschaft in Berlin, und die Pumpenanlage von der Firma Klein, Schanzlin u. Becker in Frankenthal (Pfalz) ausgeführt.

Die Anlagekosten haben betragen:

a) Bauliche Anlagen	45 500	M.
b) Generatorgasanlage	21 000	„
c) Gasmotoren	44 500	„
d) Dynamos einschl. Schaltanlage	24 500	„
e) Akkumulator	16 500	„
zusammen	152 000	M.

Um eine genaue Stromkosten-Berechnung aufstellen zu können, sind für das Rechnungsjahr 1905 Aufzeichnungen über den Verbrauch an Material usw. gemacht worden.

Im Jahre 1905 wurden erzeugt und am Hauptzähler des Schaltbrettes abgelesen 215 000 KW-Stunden.

Kostenberechnung I

bei halber Ausnutzung der Anlage im Jahre 1905.

A. Für die Stromerzeugung:

a) Koksverbrauch 260 t à 15,70 M. =	4082	M.
b) Kühlwasser 300 cbm à 0,10 M. .	30	„
c) Gehalt*) für 2 Maschinisten à 2027 M.	4054	„
d) Gehalt für 2 Heizer à 1625 M. =	3250	„
e) Schmier- und Putzmaterial .	1300	„
f) Heizung und Beleuchtung . .	1500	„
zusammen	14 216	M.

B. Für Verzinsung, Unterhaltung und Tilgung:

g) der vorher unter a aufgeführten baulichen Anlagen mit 7 v. H.	3 185	M.
h) der vorher unter b bis e aufgeführten Anlagen mit 10 pCt.	10 650	„
zusammen	13 835	M.
Zusammen Summen A und B	28 051	M.

Hiernach haben sich die Kosten für die Erzeugung des Stromes bei halber Ausnutzung der Anlage auf 13 Pfg. für die KW-Stunde gestellt. Zu 1 KW-Stunde wurde 1,21 kg Gaskoks, oder wenn 736 V.-A. = 1 PS angenommen werden so sind für eine PS-Std. = 0,89 kg Gaskoks verbraucht.

Kostenberechnung II

bei demnächstiger ganzer Ausnutzung der Anlage.**)

A. Für die Stromerzeugung:

a) Koksverbrauch 520 t à 15,70 M. =	8164	M.
b) Kühlwasser 300 cbm à 0,10 M. =	30	„
c) Gehalt für 2 Maschinisten à 2027 M. . . . . =	4054	„
d) Gehalt für 2 Heizer à 1625 M. =	3250	„
e) Schmier- und Putzmaterial .	1300	„
f) Heizung und Beleuchtung . .	1500	„
zusammen	18 298	M.

B. Für Verzinsung, Unterhaltung und Tilgung:

Wie unter I B nachgewiesen	13 835	M.
Zusammen Summen A und B	32 133	M.

Hiernach werden sich die Kosten für die Erzeugung des Stromes bei ganzer Ausnutzung der Anlage nach Beendigung des Bahnhofsumbaues auf $\frac{32\,133}{430\,000} = 7{,}5$ Pfg. für 1 KW-Stunde stellen.

*) Als Gehalt für die Maschinisten und Heizer sind Mittelwerte von den im Etat vorgesehenen Anfangs- und Höchstgehältern der betreffenden Beamtenklassen zuzüglich des pensionsberechtigten Anteils des Wohnungsgeldzuschusses eingesetzt. In Wirklichkeit waren die persönlichen Ausgaben geringer als für die Berechnung eingesetzt.

**) Hierbei ist angenommen, dafs nur der Koksverbrauch im Verhältnis zu den erzeugten KW steigt, alle übrigen Ausgaben dagegen die gleichen bleiben.

Die Preisverteilung auf Ausstellungen

von Dr.-Ing. M. Oder, Professor an der Technischen Hochschule zu Danzig

Ein wichtiges Glied im modernen Verkehrsleben bilden die Ausstellungen. Sie sollen Erzeugnisse irgendwelcher Art einem möglichst grofsen Zuschauerkreis vorführen.*)

Trotz der grofsen Kosten, die den Produzenten in der Regel aus der Beschickung der Ausstellung erwachsen, ist die Zahl der Aussteller recht grofs. Die meisten erwarten nämlich irgend welche Vorteile, so einen unmittelbaren Verkauf der Erzeugnisse oder Bestellungen, falls dem Publikum die ausgestellten Gegenstände gefallen. Dieser Vorteil ergibt sich zunächst für die Zeit der Ausstellung. Um ihn dauernd festzuhalten, dienen die Preise, die von einem Preisrichterkollegium den besten Leistungen zuerkannt werden und später, wenn die Ausstellung längst geschlossen ist, als Reklame dienen. Die Preise sollen auf Grund einer sorgfältigen Prüfung durch Sachverständige verliehen werden und das Ergebnis einer gerechteren Beurteilung bilden, als sie dem gewöhnlichen Besucher möglich ist, der sich vielleicht durch den Schein blenden läfst.

Aber die Ausstellungen werden auch von Kreisen beschickt, denen die geschäftliche Seite fern liegt. Dahin gehören die Staats- und Kommunalbehörden, die der Oeffentlichkeit zeigen wollen, was sie geleistet haben. Auch sie erhalten Preise, die dann im wesent

*) Über Wesen und Aufgabe der Ausstellungen vergl. die vortrefflichen Abhandlungen von Julius Lessing und Otto N. Witt in „Kultur der Gegenwart" Teil I, Abt. I Berlin und Leipzig 1906.

Digitized by Google

lichen eine Anerkennung für die Beamten jener Verwaltungen bilden. Preise werden zunächst den Ausstellern selbst, d. h. einzelnen Personen, Firmen, Behörden usw. verliehen. Außerdem aber werden oft noch besondere „Mitarbeiterpreise“ ausgeteilt; sie bilden eine Anerkennung für solche Personen, die sich irgendwelche Verdienste bei Herstellung, Erfindung, Anordnung der ausgestellten Gegenstände erworben haben, ohne aber mit ihrem Namen als Aussteller aufzutreten. Endlich werden auch solchen Personen Preise verliehen, die zwar nicht selbst ausgestellt, wohl aber um das Zustandekommen der Ausstellung sich verdient gemacht haben. Die Preise selbst werden meist in Form eines Diplomes oder einer Medaille verliehen. Häufig sind die Preise abgestuft; der beste ist etwa der „Große Preis“; dann folgen das Ehrendiplom, die goldene, silberne, bronzene Medaille und die ehrenvolle Erwähnung.

Die Frage nach dem Wert der Preise für den Aussteller wird in der verschiedensten Weise beantwortet. Man hört zuweilen vor der Prämiierung verächtliche Urteile, besonders seitens solcher Aussteller, die anderwärts schon Preise erhalten haben. Wie groß indes das Interesse an der Verteilung ist, kann man am deutlichsten aus der Unmenge von Beschwerden ersehen, die nach der ersten vorläufigen Bekanntmachung bei der Ausstellungsleitung einzulaufen pflegen. Welchen Wert selbst Behörden auf eine gute Prämiierung legen, davon legt das Vorgehen einer sehr großen städtischen Verwaltung Zeugnis ab, die einer Ausstellungsleitung schrieb, sie wolle entweder den ersten Preis oder gar keinen haben. Besondere Beachtung verdient die Preisverteilung auf internationalen Ausstellungen; sie hat hier im Wettkampf der einzelnen Völker einen ideellen Wert. Daß aber auch der materielle Wert (Schaffung eines Absatzgebietes im Auslande) von großer Bedeutung ist, lassen die gewaltigen Anstrengungen erkennen, mit der auf Sondergebieten von den Vertretern der einzelnen Nationen möglichst gute Erfolge erstrebt werden. Damit hängt auch der eigenartige Charakter der internationalen Preisgerichte zusammen, auf den später noch eingegangen werden soll.

Von der Ausstellungsleitung werden nun in der Regel gewisse Leitsätze für die Beurteilung aufgestellt. Sie sind indes häufig sehr allgemein gehalten und lassen im einzelnen großen Spielraum. Die Preisrichter sind in diesem Falle gezwungen, Ergänzungen vorzunehmen, die meist nicht schriftlich vereinbart werden, sondern sich im Laufe der Tätigkeit gleichsam von selbst herausbilden. Nun pflegen auf größeren Ausstellungen die Preisrichter in Gruppen zu arbeiten, deren jede gewisse gleichartige Gegenstände zu beurteilen hat. In jeder Gruppe bilden sich nun andere Grundsätze aus und so kommt es, daß auf ein und derselben Ausstellung nach den verschiedensten Gesichtspunkten geurteilt wird. Daß dadurch manche Enttäuschung und mancher Widerspruch bei den Ausstellern entsteht, liegt auf der Hand. Je gleichmäßiger die einzelnen Gruppen urteilen, desto unanfechtbarer werden die Entscheidungen und desto mehr steigen die bereits etwas in Mißkredit geratenen Preise im Werte. Es dürfte daher angebracht sein, einzelne Fragen aus diesem Gebiet, soweit sie sich auf Gewerbe- und Industrieausstellungen beziehen, zur öffentlichen Besprechung zu stellen; vielleicht gelingt es dann leichter, einheitliche Leitsätze für die Preisverteilung aufzustellen.

Die Erteilung eines Preises drückt eine Anerkennung für das aus, was zur Ausstellung gebracht ist; sie kann daher, im weitesten Umfange genommen, belohnen, was ausgestellt ist und wie etwas ausgestellt ist. Vielfach nimmt man freilich an, daß die Preiserteilung sich nur auf das was beziehen soll. Aber unwillkürlich wird das Urteil — und wohl nicht ganz mit Unrecht — beeinflußt durch die Art und Weise, wie etwas dargestellt ist. Es soll ja doch durch die Ausstellung irgend etwas klar und deutlich zur Anschauung gebracht werden; dann liegt sicher ein großes Verdienst darin, wenn dies in geschickter Weise gemacht wird, wenn also z. B. der Bau eines Tunnels nicht nur durch Zeichnungen, sondern durch eine Nachbildung in natürlicher Größe dem Beschauer die grenzenlosen Schwierigkeiten greifbar vor Augen führt; wenn eine betriebsfähige Fabrikanlage die Herstellung eines Erzeugnisses — etwa der Seidenstoffe — vom ersten Anfang an vor den Blicken der Zuschauer geschehen läßt, wenn die Wohlfahrtseinrichtungen einer Verwaltung nicht nur in trockenen, statistischen Tafeln zum Ausdruck kommen, sondern durch Bilder und Modelle, sodaß sie auch dem Laien auf den ersten Blick verständlich sind.

Die Beurteilung der Art und Weise, wie etwas ausgestellt ist, macht verhältnismäßig wenig Schwierigkeiten. Das Urteil wird dann am günstigsten ausfallen, wenn die Vorführung übersichtlich und leicht verständlich ist und wenn das Wesentliche deutlich zu erkennen ist. Bei gewissen Gegenständen, wie Maschinen, ist eine Ausstellung dann vollkommen, wenn sie bei alledem eine Prüfung der Zweckmäßigkeit und Leistungsfähigkeit unmittelbar gestattet. Demnach dürfte die Vergleichung der verschiedenen Darbietungen einer Ausstellung nur mit Rücksicht auf die Art und Weise der Vorführung verhältnismäßig leicht sein.

Nicht so einfach ist es, Grundsätze aufzustellen für die Beurteilung dessen, was ausgestellt ist; hier handelt es sich nicht mehr um die Form, sondern um den Inhalt.

Der Einfachheit wegen behandeln wir zuerst nur die Frage, was überhaupt durch Preise auszuzeichnen ist. Nach welchen Grundsätzen die Höhe des Preises einzuschätzen ist, lassen wir dagegen vorläufig unentschieden. Man könnte zunächst den Satz aufstellen: alles das, was gut, nützlich oder zweckmäßig ist, verdient Anerkennung. Nun kann aber die Güte, Nützlichkeit oder Zweckmäßigkeit auf den verschiedensten Gebieten liegen oder sich in der verschiedensten Weise betätigen. Sie kann in einem Erfindungsgedanken bestehen oder in der Nutzbarmachung einer Erfindung. Sie kann in der sorgsamen Herstellung längst bekannter Werkzeuge, Instrumente usw. zum Ausdruck kommen, in der geschickten Ausnutzung natürlicher Produkte, in der Schaffung eines Kunstwerkes. Aber sie kann auch in der Herstellung gemeinnütziger Einrichtungen und Anstalten liegen, ja vielleicht lediglich in gesetzgeberischen Maßnahmen. Im wesentlichen wird es also darauf hinauslaufen, etwas zu loben entweder weil es gut erdacht, oder weil es sorgfältig ausgeführt ist, vielfach wird auch beides gleichzeitig zutreffen.

Wieweit soll man nun mit der Anerkennung eines Gegenstandes gehen, deshalb weil er gut erdacht ist? Es liegt nahe, hier nur solchen Erfindungen oder Vorschlägen Preise zu geben, die zum ersten Male auf einer Ausstellung vorgeführt werden; denn andernfalls wäre ja gar keine Grenze gezogen; will man etwas nachsichtiger sein, so kann man auch solche Erfindungen auszeichnen, die schon früher bekannt und ausgestellt, aber noch nicht preisgekrönt worden sind; oder man kann auch bekannte und preisgekrönte Erfindungen nochmals prämiieren unter der Voraussetzung, daß sie bisher noch nicht überholt worden sind. Hierüber gehen die Ansichten sehr auseinander. Erhält eine ältere, gute Erfindung auf einer Ausstellung etwa auf Grund eines der oben erwähnten Grundsätze keinen Preis, dagegen eine neue, ihr im Werte nachstehende Erfindung eine öffentliche Anerkennung, so wird im Publikum, dem die Grundsätze des Preisgerichts meist nicht bekannt sind, leicht eine falsche Auffassung vom Sachverhalt erweckt. Abhilfe läßt sich nun dadurch schaffen, daß der Aussteller der älteren Erfindung diese mit der Aufschrift „außer Wettbewerb“ versieht. Allein hieraus erwächst die Gefahr, daß auch Aussteller minderwertiger Gegenstände — um einer schlechten Beurteilung zu entgehen — dieses Schild an ihren Erzeugnissen anbringen. Um dem vorzubeugen, war auf einer internationalen Ausstellung die Anbringung der Aufschrift „außer Wettbewerb“ nur solchen Ausstellern gestattet, die auf einer offiziellen internationalen Ausstellung bereits außer Wettbewerb gewesen waren, oder die dort den höchsten Preis erhalten hatten. Selbst wenn man sich aber die Behandlung der „neuen

Erfindungen" eing ist, so ist vielfach noch die Frage schwer zu entscheiden, was dahin gehört, wie weit z. B. Verbesserungen als neue Erfindungen anzusehen sind oder nicht. Und nun kommt die Hauptschwierigkeit: soll man eine Neuerung nur anerkennen, wenn sie bereits erprobt ist oder auch ohne dies? Wer sich viel mit Erfindungen beschäftigt und geschen hat, wie oft die glänzendsten Vorschläge nach kurzer Zeit sich als unbrauchbar erwiesen haben, wird lieber bei der Preisverteilung zu vorsichtig, als zu freigiebig sein, denn er mufs sich vor Augen halten, dafs durch eine öffentliche Anerkennung unter Umständen eine Schädigung des Publikums begünstigt wird. Andererseits aber verhilft vielleicht die Prämiierung einer wirklich guten Sache zum verdienten Erfolge.

Einfacher liegen die Verhältnisse, wenn es darauf ankommt, die sorgfältige Herstellung bereits bekannter Konstruktionen, oder die Anwendung längst bekannter Verfahren und Einrichtungen zu beurteilen. Nur auf internationalen Ausstellungen pflegen hierbei Meinungsverschiedenheiten nicht auszubleiben, wenn es sich um Dinge handelt, an die in den verschiedenen Ländern verschiedene Ansprüche gestellt werden. Als Beispiel seien hier die Einrichtungen des Eisenbahnsicherungswesens angeführt. Bekanntlich gehen grade auf diesem Gebiete die Ansichten stark auseinander. Während man in Deutschland, Oesterreich und der Schweiz sehr hohe Anforderungen stellt und alle möglichen Sicherheitsmafsregeln vorsieht, begnügt man sich in Frankreich und England vielfach mit ganz einfachen Apparaten, die bei uns längst als veraltet gelten. Und doch ist in diesen Ländern der Verkehr nicht geringer, die Geschwindigkeit nicht kleiner als in Deutschland, wenn auch vielleicht die Sicherheit nicht ganz so grofs ist. Soll man also eine französische Einrichtung verurteilen, die im eigenen Lande den Ansprüchen der Fachleute vollauf genügt, weil sie den sehr hochgespannten Anforderungen eines andern Landes nicht entspricht? Andererseits widerstrebt es natürlich dem Gefühl, zwei Leistungen, etwa eine französische und eine deutsche, die an sich auf vollkommen verschiedenen Stufen stehen, in der gleichen Weise zu behandeln. Weitere Beispiele aus andern Gebieten dürften sich leicht finden lassen. Ebenso verschieden wie die Ansichten über die Zweckmäfsigkeit einer Einrichtung sind übrigens zuweilen auch die Ansprüche an die erforderliche Güte der Herstellung.

Angenommen, es sei hierüber Einigung erzielt, so bleibt noch die Frage zu entscheiden: soll die Anwendung zweckmäfsiger Einrichtungen oder die sorgfältige Herstellung von Erzeugnissen eine öffentliche Anerkennung erhalten, wenn sie bereits auf früheren Ausstellungen prämiiert worden sind? Nach unserer Meinung ist diese Frage zu bejahen. Der Preis wird dann freilich nur dafür erteilt, dafs die Leistungen sich nicht verschlechtert haben.

Nach alledem wäre es am besten, getrennte Preise zuzuerkennen

1. für gute Erfindungen im weitesten Sinne, also sowohl für Erfindungsgedanken, als auch für die Nutzbarmachung,
2. für sorgfältige Ausführung oder sonstige tüchtige Leistungen, die aber nicht neue Gedanken zu enthalten brauchen,
3. für eine zweckmäfsige, gute Veranschaulichung von Erzeugnissen oder Leistungen.

Könnte man so vorgehen, so wäre die Verteilung der Preise eine verhältnismäfsig einfache Sache. Die Praxis verfährt dagegen meist anders. Die Preise werden nicht eingeteilt nach der Art der Leistungen für die sie gegeben sind, sondern nach der Güte ganz verschiedener Leistungen; die gleichen Abstufungen, die gleichen Bezeichnungen der Preise, werden bei den verschiedenartigsten Leistungen beibehalten. So ist man gezwungen, Dinge miteinander im Werte zu vergleichen, die gar nicht miteinander zu vergleichen sind. Dadurch wird eine gerechte Beurteilung fast unmöglich; je nach der persönlichen Ansicht und dem Grade der Sachkenntnis der einzelnen Preisrichter wird dabei bald mehr Wert auf Erfindung oder sorgsame Herstellung, bald mehr auf die Vorführung gelegt.

Ein systematisches Abwägen der Vorzüge und Nachteile der ausgestellten Gegenstände ist unmöglich. So ist es vielleicht zu erklären, dafs sich im Laufe der Zeit bei der Bemessung der Höhe der Preise gewisse Gewohnheiten herausgebildet haben, die sich mündlich fortpflanzen, ohne in die gedruckten Grundsätze aufgenommen zu werden, die aber doch von Einfluss sind. So gilt es vielfach als unzulässig, einem Aussteller einen Preis zu geben, der geringer ist als die Preise, die er auf früheren Ausstellungen erhalten hat; kann man sich nicht entschliefsen, ihm den gleichen oder einen höheren Preis zu geben, so gibt man ihm lieber gar nichts. Vielleicht ist dieser Grundsatz nicht ganz unberechtigt, wenn es sich um genau die gleichen Erzeugnisse handelt, die der Aussteller früher bereits anderwärts ausgestellt hat, und die jetzt durch bessere Leistungen anderer überholt sind. Sobald dies Verfahren aber auf Erzeugnisse ausgedehnt wird, die bisher vom Aussteller noch nicht ausgestellt worden sind, so erscheint es unsinnig. Nehmen wir z. B. an, dafs eine Firma, die früher auf Fahrräder den ersten Preis erhalten, inzwischen die Fabrikation von Schreibmaschinen begonnen hat. Diese Schreibmaschinen sind vielleicht recht brauchbar, haben aber noch nicht den höchsten Grad der Vollkommenheit erreicht. Da wäre es doch ungerecht, der Firma hierfür einen zweiten Preis vorenthalten zu wollen, weil man ihr einen ersten nicht geben kann. Auch stöfst man bei Durchführung dieser Gewohnheit auf Schwierigkeiten, wenn zwei Firmen, die früher getrennt gearbeitet, sich verbunden haben, um nun eine Ausstellung zu beschicken. Soll diese neue Firma als Anfängerin angesehen werden, gleichsam als unbeschriebenes Blatt, oder soll man bei ihr die früheren Erfolge der beiden einzelnen berücksichtigen?

Gerade derartige Fragen spielen oft bei der Verteilung der Preise eine gröfsere Rolle, als sie es eigentlich verdienen. Sie sollten daher durch bestimmte Grundsätze ein für allemal beseitigt werden. Trotz aller Leitsätze wird natürlich eine Subjektivität der Beurteilung sich nicht aus der Welt schaffen lassen. Jeder Preisrichter sollte sich bemühen, ohne Ansehen der Person, nur nach bestem Wissen und Gewissen zu urteilen und sich durch nichts beeinflussen zu lassen. Trotzdem wird er manchmal der Versuchung unterliegen, Konzessionen zu machen. Ist er z. B. von der Vorzüglichkeit eines Gegenstandes überzeugt und daher bestrebt, ihm eine Auszeichnung zu verschaffen, findet er aber Widerspruch bei seinen Kollegen, so lafst er sich unter Umständen verleiten, diese dadurch für sich zu gewinnen, dafs er sein Urteil über Gegenstände, die jene gern preiskrönen wollen, mildert. So wird ein gewisser Ausgleich herbeigeführt. Besonders stark sind die Meinungsverschiedenheiten der Preisrichter auf internationalen Ausstellungen. Die Gründe hiervon sind verschieden. Einmal sind — wie schon oben erwähnt — die Anforderungen an manche Einrichtungen in den einzelnen Ländern ganz verschieden. Zweitens wird jeder — durch die Liebe zum eigenen Vaterland getrieben — sich bemühen, eine Verteilung der Preise herbeizuführen, die der heimischen Industrie möglichst viele Vorteile bringt. Er wird also stets eine — wenn auch verzeihliche — Voreingenommenheit für die heimischen Produkte mitbringen und für sie eintreten. Kann doch von seinem mehr oder minder geschickten Vorgehen die Einführung mancher wertvollen Artikel im Auslande abhängen. So wird er suchen, entweder für die eigenen Aussteller recht viele hohe Preise zu erringen, oder die Verteilung zu hoher Auszeichnungen an fremde Aussteller zu verhindern. Dafs derartige Preisgerichte hin und wieder etwas den Charakter des Gerichts einbüfsen und mehr den einer Interessenvertretung annehmen, wird sich schwer vermeiden lassen. Zweifellos werden aber auch sie um so gerechter urteilen, je sicherer die Grundsätze sind, nach denen sie arbeiten.

Nach den vorstehenden Ausführungen dürften sich vielleicht folgende Vorschläge empfehlen.

Digitized by Google

Die Preise sind in 4 Arten einzuteilen, die ihrerseits wiederum in eine Anzahl von Klassen zerfallen.

Die vier Arten heifsen: „Preise", „Medaillen", „Diplome", „Auszeichnungen". Es werden verliehen:

1. für Erfindungen (Erfindungsgedanken und Nutzbarmachung von Erfindungen) „Preise" und zwar erste, zweite, dritte usw. Preise,
2. für sorgfältige Ausführung oder sonstige tüchtige Leistungen auf industriellem oder sozialem Gebiet, die aber nicht neue Gedanken zu enthalten brauchen: „Medaillen" und zwar grofse goldene Medaillen, kleine goldene Medaillen, grofse silberne Medaillen usw.,
3. für eine zweckmäfsige, gute Ausstellung von Erzeugnissen oder Leistungen: „Diplome" und zwar grofse Ehrendiplome, Ehrendiplome, Anerkennungsdiplome usw.,
4. für Verdienste um Zustandekommen der Ausstellungen: „Auszeichnungen" und zwar Auszeichnung erster, zweiter, dritter usw. Klasse.

Zu 1. Es werden nur solche Erfindungen usw. preisgekrönt, die zum ersten Male ausgestellt werden oder auf einer andern Ausstellung gleicher Bedeutung zwar ausgestellt, aber noch nicht ausgezeichnet worden sind. Erfindungen, deren praktische Durchführbarkeit noch nicht nachgewiesen ist, dürfen den ersten Preis nicht erhalten.

Zu 2. und 3. Die Preiserteilung findet statt ohne Rücksicht auf frühere Ausstellungen.

Die Mitarbeiterpreise werden ebenfalls in derselben Weise unterschieden und tragen also dieselben Bezeichnungen.

Regelt man die Preisverteilung nach solchen oder ähnlichen Gesichtspunkten, so ist zweifellos eine gerechtere Beurteilung möglich als bisher. Selbstverständlich müssen, um brauchbare Ergebnisse zu erzielen, die Entscheidungen nicht — wie es leider vielfach üblich ist — auf Grund einer mehr oder weniger flüchtigen Besichtigung erfolgen, sondern sich auf gründliche Studien und sorgfältige Leistungsprüfungen stützen.

Neue Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit

von Professor Dr. Schanze in Dresden

(Fortsetzung von Seite 100)

II.

1. Ueber die gewerbliche Verwertbarkeit äufsert sich Damme (S. 153, S. 142 f., S. 149) dahin:

„Die Worte Erfindungen, welche eine gewerbliche Verwertbarkeit gestatten", bilden eine geschlossene Gedankeneinheit und sollen den Kreis der gattungsmäfsig für den Patentschutz allein in Frage kommenden Erfindungen fest umschreiben. Man hätte gesetzestechnisch dafür nach der Logik sowohl wie nach dem geschichtlichen Werdegange auch kürzer sagen können: gewerbliche oder industrielle Erfindungen. Das mehrdeutige und irreleitende Wort Verwertung wäre dann vermieden."

„Gegenstand der Gewerbe ist lediglich der dem Menschen von der Natur zum nützlichen Gebrauch gebotene Stoff. Daher gehört der Mensch selbst nicht zum Gegenstande der Gewerbe in diesem Sinne, und alle Erfindungen, welche sich auf die Person des Menschen beziehen, den Menschen selbst, sei es im körperlichen, sei es im geistigen Sinne, zum Gegenstand haben, sind nicht patentfähig. Aus diesem Grunde sind Vorschriften für Heilverfahren und Operationen einerseits und andererseits Vorschriften für eine Weltsprache, eine Art der Buchführung, eine Noten- oder Kurzschrift[21]), für die Anordnung von Adrefsbüchern oder Situationsplänen, für ein Verfahren, Reklame zu veranstalten, oder zu signalisieren, oder Bauland auszunutzen, indem sie keine Veränderung mit den Stoffen der Natur zum Gegenstand haben, sondern sich lediglich an die geistigen Fähigkeiten der lebendigen Menschen wenden, in einer bestimmten Richtung zu arbeiten, nicht dem Patentschutz zugänglich."

„Das Ziel der gewerblichen Tätigkeit ist die Veränderung der Materie, die Bearbeitung, Spezifikation der Stoffe der Natur für das menschliche Bedürfnis."

Diesen Darlegungen ist zuzustimmen.

Damme hat weiter auch Recht, wenn er behauptet (S. 135): „Der Erfindungsbegriff an sich hat gar keine Beziehung zu den Naturkräften. Wenn man trotzdem in wohl sämtlichen Definitionen des patentrechtlichen Erfindungsbegriffes immer auf die Naturkräfte stöfst, so nimmt man in diesem Begriffe vorweg, was erst in dem der gewerblichen Verwertbarkeit liegt."

Es ist nicht zu bestreiten, dafs der Erfindung keine Beziehung zu den Kräften der äufseren Natur wesentlich ist, dafs die gewerbliche Verwertbarkeit aber eine solche Beziehung in sich schliefst. Ich habe bis vor kurzem mit Damme die Meinung vertreten, dafs erst durch die gewerbliche Verwertbarkeit das Moment der Naturkräftebenutzung unter die Erfordernisse der Patentfähigkeit eingereiht wird.[22])

Isay[23]) wendet ein: es gebe zweifellos gewerblich verwertbare Erfindungen, die der Patentfähigkeit entbehrten, weil sie nicht die Benutzung von Naturkräften zum Inhalt hätten, z. B. das Bemalen von Tischen für Reklamezwecke; die Benutzung von Naturkräften sei deshalb als Merkmal des Erfindungsbegriffes unentbehrlich. Ich habe mich durch diesen Einwand überzeugen lassen und Isay zugestimmt.[24]) Dammes Widerspruch hat mir zu erneuter Prüfung des Sachverhalts Anlafs gegeben. Es erscheint mir doch recht zweifelhaft, ob Isay Recht hat.

Man mufs wohl unterscheiden: 1. den Gedanken, durch bemalte Tische Reklamezwecke zu erreichen, 2. den bemalten Tisch als Mittel zur Verwirklichung dieses Gedankens. Die Mafsnahme unter 1 kann eine Erfindung sein, ist aber nicht gewerblich verwertbar, d. h. besteht nicht in der Be- oder Verarbeitung von Naturstoffen, entbehrt deshalb der Patentfähigkeit. Die Mafsnahme unter 2 ist dagegen zweifellos gewerblich verwertbar in dem angegebenen Sinne, es fragt sich nur, ob sie eine Erfindung ist; nicht jedes Mittel zur Verwirklichung einer Erfindung ist selbst eine Erfindung.[25]) Unrichtig ist es, wenn der Mafsnahme unter 2 die Patentfähigkeit mit einer Begründung abgesprochen wird, die nur für die Mafsnahme unter 1 pafst.

Auch Wolff[26]) wendet sich dagegen, dafs die Verwendung von Naturkräften aus der Definition der Erfindung in den Begriff der gewerblichen Verwertbarkeit hinübergenommen wird. „Sachlich kommt Damme, wendet er ein, damit zu demselben Ergebnisse wie die herrschende Lehre, methodisch ist sein Vorgehen bedenklich, da es nur im Wege einer unzulässigen Einengung des Gewerbebegriffs zu dem erwünschten Ziele führt. Die Erfindung etwa einer neuen Art der kaufmännischen Buchführung ist nach der bisher herrschenden Lehre keine Erfindung, da der hier schöpferische Gedanke keine Naturkraft verwendet; wäre sie Erfindung, wie Damme meint, so könnte man nicht leugnen, dafs sie gewerblich in höchstem Mafse verwertbar ist, und man müfste sie für patentierbar halten."

Darauf ist zu erwidern: Wolffs Ansicht beruht auf einer unzulässigen Einengung des Erfindungsbegriffs.

[21]) Siehe unten bei Note 28

[22]) Mein Recht der Erfindungen und der Muster S. 81, S. 248 f., S. 298. Meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit S. 192 f., S. 207.

[23]) Kommentar S. 39, Anm. 51.

[24]) Zu vergl. diese Annalen Bd. 58, S. 14.

[25]) Zu vergl. mein Recht der Erfindungen u. der Muster S. 261

[26]) Prometsche Jahrbücher Bd. 127 (Februar 1907), S. 324

Digitized by Google

Das Patentgesetz operiert mit dem Erfindungsbegriff des natürlichen Sprachgebrauches, nach diesem ist eine neue kaufmännische Buchführung zweifellos eine Erfindung. Das Wort Gewerbe hat dagegen, wie insbesondere Bücher[27]) dargetan hat, eine weitere und engere Bedeutung; die letztere ist für das Patentrecht maßgebend, es bedarf keiner unzulässigen Einengung des Gewerbebegriffs. Bei der gewerblichen Verwertbarkeit handelt es sich nicht um die Brauchbarkeit fürs Gewerbe im weiteren Sinne, sondern um die **Ausführbarkeit im Gewerbe im engeren Sinne.**

2. Damme stellt in der Lehre von der gewerblichen Verwertbarkeit noch folgende Behauptungen auf:

a) „Soll die gewerbliche Erfindung ihren Zweck erfüllen, die Gewerbetätigkeit innerhalb der Nation zu fördern, so muß die Möglichkeit bestehen, sie in die Praxis für den menschlichen Bedarf überzuführen. Diese **Ausführbarkeit liegt auch nicht im Begriff der Erfindung**, sie wird eine Bedingung der patentfähigen Erfindung erst deshalb, weil eine solche gewerblich verwertbar sein muß." (S. 143.)

b) „Da die Gewerbe dazu dienen, um den menschlichen Bedürfnissen Befriedigung zu verschaffen, so müssen die gewerblichen Erfindungen logischerweise einmal ein Bedürfnis voraussetzen und zum anderen dieses Bedürfnis befriedigen." (S. 147.)

c) „Aufgabe und Lösung müssen in das klare Bewußtsein übergegangen sein, soll von einer gewerblich verwertbaren Erfindung gesprochen werden." (S. 148.)

d) „Wesentlich ist, daß die Lösung nicht nur eine einmal geglückte, sondern eine beliebig wiederholbare ist. Ist sie das nicht, so hat sie für die Gewerbe keine Bedeutung, ist also auch nicht in diesen verwertbar." (S. 149.)

Hinsichtlich aller dieser Punkte handelt es sich nicht, wie Damme meint, um Erfordernisse der gewerblichen Verwertbarkeit, sondern um Erfordernisse der Erfindung. Eine Maßnahme, die (a) der Ausführbarkeit, (b) der Brauchbarkeit, (d) der Wiederholbarkeit entbehrt, deren (c) Ausführbarkeit und Brauchbarkeit nicht erkannt ist, entbehrt nicht der gewerblichen Verwertbarkeit, sondern des Erfindungscharakters.

Eine Art der Buchführung, eine Notenschrift, eine Kurzschrift u. dergl. kann, wie Damme[28]) zutreffend bemerkt, wohl eine Erfindung, niemals aber eine gewerblich verwertbare Erfindung sein. Wie steht es mit der Ausführbarkeit, Brauchbarkeit usw. bei solchen Maßnahmen? Ihr Vorhandensein rechtfertigt immer nur die Annahme einer Erfindung, nicht aber einer gewerblich verwertbaren Erfindung; und ihr Mangel nimmt den Maßnahmen nicht die gewerbliche Verwertbarkeit, die sie ohnedies nicht besitzen, sondern den Erfindungscharakter. Daraus folgt mit Notwendigkeit: Ausführbarkeit, Brauchbarkeit usw. sind Merkmale der Erfindung, nicht der gewerblichen Verwertbarkeit.

III.

1. Ueber die Neuheit spricht sich Damme (S. 154) dahin aus[29]):

„Es kann gar nicht scharf und oft genug betont werden, daß es sich bei dem Begriffe der Erfindung immer nur um die subjektive Seite der gewonnenen Erkenntnis handelt, d. h. um die Beziehung dieser Erkenntnis zu der Person des Erkennenden, nicht auch um die Beziehung dieser Erkenntnis zu der vorhandenen Erkenntnis Anderer. Wird dies nicht festgehalten, so kann ein klarer Einblick in die Begriffe der Erfindung und der Neuheit im Sinne der gesetzlichen Bestimmung nicht gewonnen werden. Geht man aber davon aus, daß es sich zunächst nur um eine subjektive Erkenntnis handelt, so wird es klar, daß diese abhängt von dem Maße der Erfahrungen des Erkennenden. — — Erst wenn eine entschiedene Trennung der Gewerbe im großen Stile innerhalb eines Volkskörpers mit **nicht mehr lokal beschränkter Wirtschaft eingetreten ist**, einerseits die Erfahrungen sich spezialisieren, andererseits die Erkenntnis sich vertieft, tritt das Bedürfnis eines Erfindungsschutzes auf und erzeugt aus sich heraus jenen Begriff, der eine zeitliche Rangstellung der Kombination der Erfahrungen und der Erkenntnisse mit Hülfe der verknüpfenden Phantasie ermöglicht und das entscheidende Merkmal auf dem Gebiete des gewerblichen Erfindungsschutzes bildet: **Die objektive Neuheit.**"

Es ist mir nicht verständlich, daß das Merkmal der objektiven Neuheit erst durch den Erfindungsschutz erzeugt worden sein soll. Ich meine, das Patentgesetz operiert mit der Neuheit als mit einer bereits dem Sprachgebrauche des Lebens angehörigen Vorstellung, es fixiert nur näher die Vorgänge, welche den Mangel der Neuheit im Gefolge haben sollen.

Die subjektive Erkenntnis ferner wird hier von Damme dem Erfindungsbegriff subsumiert; an anderer Stelle[30]) wird sie dagegen als Merkmal der gewerblichen Verwertbarkeit angesehen.

Der Gegensatz von subjektiver und objektiver Neuheit in dem Sinne, daß erstere in den Erfindungsbegriff fällt, letztere durch die Neuheit des Gesetzes gedeckt wird, wird von vielen vertreten, nicht aber von Damme, denn nach ihm (S. 135) umfaßt die Neuheit des Gesetzes nicht blos die objektive, sondern auch die subjektive Seite.[31])

Ich bin im Gegensatz zu Damme der Ansicht, daß der Erfindungsbegriff Neuheit qua Eigenartigkeit nicht blos im subjektiven, sondern auch im objektiven Sinne einschließt. Jene Meinung, daß das Gesetz die objektive Neuheit (Eigenartigkeit) besonders anführe, weil durch die Erfindung nur die subjektive Neuheit (Eigenartigkeit) zum Ausdruck gebracht werde, ist deshalb irrig, weil eine Maßnahme, die der objektiven Neuheit (Eigenartigkeit) entbehrt, von Niemandem Erfindung genannt wird.[32])

2. Weiter bemerkt Damme (S. 175):

„Man beachte, daß das Gesetz auch im § 2 sagt: Eine Erfindung gilt nicht als neu, entsprechend dem § 1, wo es heißt: Patente werden erteilt für neue Erfindungen usw. Diejenigen, welche der Meinung sind, daß mit dem Begriffe der Erfindung im § 1 noch etwas mehr habe gesagt sein sollen, als die Zusammenfassung der räumlichen und zeitlichen Vorstellungen, werden annehmen müssen, daß auch im § 2 der Erfindungsbegriff dieses Mehr - Eigenartigkeit, Originalität — enthalte. Sie werden dann schließen müssen, daß der Gesetzgeber habe sagen wollen: auch eine eigenartige, originelle Gedankenschöpfung ist nicht neu, wenn sie beschrieben oder offenkundig benutzt ist. Tatsächlich wollen sie selbst aber das Gegenteil, indem sie argumentieren, auch eine neue Gedankenschöpfung ist keine Erfindung, wenn sie nicht eigenartig, originell ist. Aus dieser logischen Zwickmühle gibt es nur einen Ausweg, das ist die Annahme, daß unter Erfindung im § 1 wie im § 2 des Gesetzes lediglich die gewerblich verwertbaren Vorstellungen, Gedankenschöpfungen in ihrer Gesamtheit haben verstanden werden sollen."

Ich glaube nicht, daß dieser Versuch Dammes, die gegnerische Ansicht ad absurdum zu führen, gelungen ist.

Zwischen den beiden Sätzen:

a) auch eine eigenartige Gedankenschöpfung ist nicht neu, wenn sie beschrieben oder offenkundig benutzt ist — und

b) auch eine neue (d. h. noch nicht beschriebene oder offenkundig benutzte) Gedankenschöpfung ist keine Erfindung, wenn sie nicht eigenartig ist

besteht durchaus keine logische Zwickmühle, beide Sätze sind zutreffend, beide gelten nebeneinander.

Um an ein bekanntes Beispiel anzuknüpfen: Die Patentfähigkeit des unter dem Namen Ariston bekannten

[27]) Zu vergl. meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit S. 205 f.

[28]) Siehe oben bei Note 21.

[29]) Ueber die Annahme Dammes, daß zwischen neu und in gewerblicher Zusammenhang bestehe, zu vergl. Wolff, Preußische Jahrbücher, Bd. 127 (Februar 1907), S. 324.

[30]) Siehe oben II 2c.

[31]) Siehe oben I 2.

[32]) Vergl. meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit S. 199.

Digitized by Google

Musikwerkes stand in Frage. Es konnte sich dabei handeln

a) um die Neuheit, d. h. um die Frage, ob das Ariston schon auf die in § 2 des Patentgesetzes angegebene Weise bekannt gegeben ist;

b) um die Eigenartigkeit des Aristons gegenüber dem in der Kulturwelt bereits Bekannten. In soweit kam in Betracht ein im Grünen Gewölbe zu Dresden befindliches Musikwerk. Es galt zu prüfen: 1. Ist das Musikwerk des Grünen Gewölbes irgend wie (§ 2 des Patentgesetzes kommt hier nicht zur Anwendung) bekannt geworden und noch bekannt? 2. Weicht das Ariston von dem Musikwerke des Grünen Gewölbes erheblich ab oder nicht?

Ich sehe nicht die geringste Schwierigkeit, weshalb die beiden Fragen nach der Neuheit und nach der Eigenartigkeit nicht je für sich, eine unabhängig von der anderen, bejaht oder verneint werden können. Ebenso der Art. 11 des Schweizerischen Entwurfes.

3. Bedeutsam endlich noch folgende Aeufserung (S. 180):

„Wer behauptet, dafs ein Gedanke nicht neu sei, hat nachzuweisen, weshalb er bekannt ist, aus welchen bestimmten Erfahrungen, aus welchen bestimmten Schlufsfolgerungen er sich von selbst ergeben mufs, ohne dafs die schöpferische Phantasie dabei tätig zu sein braucht. Es wird daher für den Anmelder eines Erzeugnisses, eines Verfahrens, einer Maschine sehr viel leichter sein, wenn nicht überhaupt erst möglich werden, sich mit demjenigen aus einander zu setzen, der die Neuheit des Gegenstandes einer Anmeldung bestreitet, als mit demjenigen, der die sogen. Erfindungsqualität des Gegenstandes verneint. Denn diese Erfindungsqualität hat keinen konkreten Mafsstab, sondern beruht ausschliefslich im persönlichen Ermessen, die Nichtneuheit eines Gegenstandes mufs sich aber aus den Beschreibungen in öffentlichen Druckschriften und aus den offenkundigen Nutzanwendungen der technischen Elemente in Verbindung mit dem technischen Bildungsstande der Fachleute zur Zeit der Anmeldung ableiten lassen. Nur im letzteren Falle ist für eine Erörterung Raum, nur bei ihr kann eine Nachprüfung durch den Anmelder stattfinden, im ersteren Falle wird eine Verständigung unmöglich, weil sich über Wertschätzungen nicht recht streiten läfst. Bei unserer Konstruktion wird das Gefühlsmoment, die technische Empfindung oder wie man es sonst bezeichnen mag, ausgeschieden und an die Stelle des Gefühls das Bewufstsein von dem bisherigen Können gesetzt. Letzteres ist kontrollierbar, ersteres nicht."

Damme beginnt mit der Frage nach der Beweislast. Ich meine dieselbe lautet für die Erfindung nicht anders als für die Neuheit. Das, was Damme für die Behauptung, dafs ein Gedanke nicht neu sei, hinsichtlich der Beweislast geltend macht, gilt auch für die Behauptung, dafs ein Gedanke keine Erfindung sei.

Weiter sagt Damme: Bei Feststellung der Erfindung: Gefühl, Wertschätzung, Ermessen ohne konkreten Mafsstab; anders bei Feststellung der Neuheit. Diese Ansicht ist unhaltbar.

Einerseits ist für die Feststellung der Erfindungsqualität ein konkreter Mafsstab in dem technischen Bildungsstand der Fachleute, in dem Bewufstsein des bisherigen Könnens gegeben.

Andererseits geht es bei der Feststellung der Neuheit im Sinne Dammes nicht ohne Gefühl, Wertschätzung, Ermessen ab. Damme selbst räumt ein (S. 181), „dafs die Auffassung darüber, ob ein Gedanke neu oder alt, verschieden sein kann". Und dafs das, worauf diese Verschiedenheit in der Auffassung sich gründet, zu einem guten Teil Gefühl, Wertschätzung, Ermessen ist, kann gar nicht in Abrede gestellt werden, wenn man hört, was Damme unter Neuheit verstanden wissen will (S. 182 f., S. 191):

„Es kommt darauf an festzustellen, ob durch die Erfindung der derzeitige Stand der Technik bereichert wird. — Geschieht das, so wird man von einem technischen Fortschritt reden dürfen und in der Tat begründet die Erkenntnis eines solchen regelmäfsig die Neuheit eines gewerblich verwertbaren Gedankens. Die Praxis steht auf dem nämlichen Standpunkte, wenngleich sie mit Beharrlichkeit den technischen Fortschritt als das Erfordernis einer Erfindung aufstellt, während er lediglich zum Begriffe der Neuheit gehört."

„Bei dieser gesamten Erörterung mufs man stets daran festhalten, dafs neu im Sinne des Patentgesetzes nicht gleichbedeutend mit anders sein ist. — Im § 2 des Patentgesetzes schliefst der Begriff das Auffallende, Ueberraschende, den Pfiff, den Witz, kurz Alles was man sonst mit dem Begriff der Erfindung zu verbinden pflegt, mit ein, indem er auf das jeweilige Niveau der technischen Bildung hinweist, ohne dessen Unterstellung eine auf das Wesen eingehende Vergleichung überhaupt nicht möglich ist. Der Neuheitsbegriff des Patentwesens setzt die Tatsache einer Vermehrung der Möglichkeiten technischer Betätigung, eine Bereicherung der Technik im Vergleich mit dem bisherigen Stande voraus."

Die Feststellung, dafs eine Bereicherung, ein Fortschritt, etwas Ueberraschendes, Auffallendes, ein Pfiff, ein Witz, vorliege, ist ohne Wertschätzung, ohne Ermessen schlechterdings unmöglich; ganz belanglos, ob man diese relativen Merkmale, um deren Feststellung es sich handelt, als Erfordernisse der Erfindung oder als solche der Neuheit hinstellt.

Wer Letzteres tut, mufs eben dem Werturteil, dem Ermessen, das er für die Erfindung ausgeschaltet wissen will, bei der Neuheit Raum geben. Die „gefährliche Rechtsunsicherheit" ist nicht beseitigt, sondern nur an ein anderes Erfordernis der Patentfähigkeit geknüpft.

Welchen Zweck und Wert aber hat es dann, die relativen Merkmale der Patentfähigkeit im Widerspruch mit dem natürlichen Sprachgebrauch, mit der herrschenden Theorie und mit der übereinstimmenden Praxis des Kaiserl. Patentamtes und des Reichsgerichts aus dem Erfordernis der Erfindung in das Erfordernis der Neuheit zu verlegen? [1])

IV.

1. Nach meiner Ansicht sind die Erfordernisse der Patentfähigkeit wie folgt zu gruppieren:

I. Erfindung
  1. objektiv
    A. genetisch: individuelle Geistesschöpfung,
    B. systematisch:
      a) Regel menschlichen Handelns, darin liegt
        α) Ausführbarkeit,
        β) Brauchbarkeit,
      b) die Regel mufs gegenüber den irgendwie bekannt gewordenen und noch bekannten Dingen unserer Kulturwelt Eigenartigkeit besitzen und diese Eigenartigkeit ist eine qualifizierte, insofern sie
        α) einen Fortschritt,
        β) eine Ueberraschung

      aufweisen mufs;
  2. subjektiv: Erkenntnis der Ausführbarkeit und Brauchbarkeit.

II. Neuheit: die durch ihren Ursprung konkretisierte Erfindung darf noch nicht auf die in § 2 des Patentgesetzes angeführte Weise bekannt gegeben sein.

III. Gewerbliche Verwertbarkeit: Die Ausführung der Erfindung mufs in das Gebiet der mecha-

[1]) Seligsohn in der Zeitschrift für das gesamte Handelsrecht, Bd. 59, S. 1391, und Wolff in den Preufsischen Jahrbüchern, Bd. 127 (Februar 1907) S. 321, werfen die gleiche Frage auf.

Merth sagt in der deutschen Juristen-Zeitung 1906, Sp. 1270: Von Damme werde der Gedanke entwickelt, dafs die Erfindung begrifflich nur eine persönliche und subjektive Richtung habe und dafs das objektive Vergleichselement in dem Requisite liege, das die Neuheit der Erfindung verlange. Diese Argumentation, die sich mit Schanze, Das Recht der Erfindungen etc., S. 262 (?) berühre, sei von hoher praktischer Bedeutung. Merth verkennt meinen Standpunkt, die qualifizierte Eigenartigkeit, die nach meiner Ansicht dem Erfindungsbegriffe innewohnt, ist ganz verschieden von der accessorischen Neuheit, auf die Damme alles Gewicht legt. Für praktisch bedeutsam halte ich Dammes Auffassung nicht, weil sie die Schwierigkeit nicht beseitigt, sondern nur an eine andere Stelle schiebt.

Digitized by Google

nischen oder chemischen Be- oder Verarbeitung der Rohstoffe fallen.

Der Hauptdifferenzpunkt zwischen meiner Auffassung und der herrschenden Meinung liegt darin, dafs die letztere zwischen der Eigenartigkeit und der Neuheit keinen Unterschied macht.

2. Manche halten eine so ins Einzelne gehende Analyse der Patentfähigkeit für überflüssig.[34]) So meint Seligsohn[35]) in seiner Kritik der Damme'schen Ausführungen über die Patentfähigkeit: „Der Streit ist ohne sonderliche praktische Bedeutung, wenn man den Begriff der neuen gewerblich verwertbaren Erfindung mit Damme als ein untrennbares Ganzes ansieht."

Meines Erachtens ist eine sorgfältige Differenzierung der Rechtsbegriffe unentbehrlich. Auch Damme warnt vor der Unklarheit, die durch das Zusammenwerfen verschiedener Dinge entsteht, wenn er dem ersten Buche seines Werkes das Leitwort voransetzt: magis ex errore nascitur veritas quam ex confusione; er operiert auch nicht mit der Patentfähigkeit als einem einheitlichen, geschlossenen Begriffe, er unterscheidet scharf zwischen Neuheit und gewerblicher Verwertbarkeit; nur von der Erfindung will er nichts wissen.

Damme rügt (S. 129), die Erörterungen darüber, was unter einer Erfindung zu verstehen, seien vielfach geradezu scholastisch geworden.

Ja, ohne gewisse Scholastik sind terminologische und begriffliche Untersuchungen nicht möglich[36]), auch Dammes Ausführungen über die Patentfähigkeit dürften den Nachweis, dafs scholastische Erörterungen „überflüssig und gegenstandslos seien" schwerlich erbracht haben. Und ohne terminologische und begriffliche Untersuchungen können die Rechtswissenschaft und die Rechtspflege nicht auskommen. Bekker[37]) sagt: „Von den verschiedensten Seiten ist neuerdings gescholten worden auf die Begriffsjurisprudenz, meist unter Bezugnahme auf Ihering'sche Aeufserungen. Nun liegen aber zwei Dinge weit auseinander: Das was Ihering unter dem Namen begriffen und mit Scherz und Ernst bekämpft hat, und das, was Jüngere, die ihm zu folgen glauben, in die Rumpelkammer werfen zu dürfen vermeinen. Und gerade dieses Verworfenen möchte ich mich annehmen. — Die möglichst scharfe Begrenzung aller in Frage kommenden Begriffe ist das erste Bedürfnis ebenso der Rechtsübung wie der Rechtslehre."

Terminologische und begriffliche Strenge bildet vor allem ein heilsames Korrektiv gegen willkürliche und verschwommene Kundgebungen des auf zufällig und unvollständig zusammengerafften Momenten beruhenden Rechtsgefühls. Meines Erachtens ist ein Patentrecht ganz undenkbar, bei dem die Prüfung der Patentfähigkeit ohne Werturteil vor sich gehen könnte.[38]) Alle Bemühungen in diesen Richtungen sind vergeblich und erwecken trügerische Hoffnungen. Nur eins ist möglich und dringend geboten: Disziplinierung der Wertschätzung. Eine solche aber ist unmöglich ohne terminologische und begriffliche Exaktheit.[39]) Unrichtige Begriffsbildung und Terminologie ist wie ein unvollkommenes, vielleicht auch gefährliches Werkzeug: bei virtuoser und vorsichtiger Handhabung kann ein Meister das richtige Ziel, wenn auch schwerer als mit tadellosen Werkzeugen, immerhin erreichen. Aber wie viel Meister gibt es unter den zur Handhabung Berufenen!

34) Vergl. meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit, S. 2.

35) Zeitschrift für das gesamte Handelsrecht Bd. 59, S. 159 f.

36) Vergl. auch Merk in der deutschen Juristenzeitung 1906, Sp. 1270: „Das Lob, das ich dem Buche erteilen kann, wird dadurch einigermafsen eingeschränkt, dafs die konstruktive Jurisprudenz darin etwas vernachlässigt wird, auf die rein dogmatische Seite des Patentrechts legt der Verfasser offenbar kein grofses Gewicht." M. Wolff in den Preufsischen Jahrbüchern Bd. 127 (Februar 1907), S. 323: „Dafs die juristische Konstruktion völlig im Hintergrunde steht, wird das Buch dem Laien um so willkommener machen, der Jurist aber darf es bedauern."

37) System des heutigen Pandektenrechts Bd. II, S. VIII.

38) Zu vergl. meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit S. 53, 105, 172, 258 ff.

39) Rumpf, Gesetz u. Richter (1906) S. 118: „Es ist gewifs, dafs die Willkür nur ausgeschieden wird, dafs die überhaupt erreichbare Kontrollierbarkeit richterlicher Entscheidungen nur dann erreicht wird, wenn aus den Wertgefühlen durch die Verbindung mit dem Denken Werturteile werden."

(Forts. folgt.)

Ersatzanspruch der Berufsgenossenschaft gegen den schuldhaften Schadensurheber

von Kreisgerichtsrat Dr. B. Hilse, Berlin

In richtiger Erkenntnis ihrer auf § 45 G. U. V. G. beruhenden Verantwortlichkeit lassen die Vorstände der Berufsgenossenschaften es sich angelegen sein, gegen die schuldhaften Urheber des schädigenden Ereignisses die auf § 136 bezw. § 140 G. U. V. G. beruhenden Ersatzansprüche bei den ordentlichen Gerichten geltend zu machen. Der Erfolg ist ihnen überwiegend auch sicher und zwar nicht selten blos aus dem Grunde, weil die in Anspruch genommenen Personen aus eigener bezw. der Rechtsunkenntnis ihrer Prozefsvertreter es verabsäumen, die ihnen zustehenden Einreden gegen die Klageforderung zu erheben, der Prozefsrichter jedoch durch die zwingende Vorschrift des § 308 C. Pr. Ord. verhindert ist, etwas zu berücksichtigen, was nicht vorgetragen wurde. Deshalb ist es Aufgabe der Fachpresse, ihrem Leserkreise die zweckdienliche Aufklärung und Rechtsbelehrung zu verschaffen.

Es ist für den Beklagten nicht einflufslos, ob er aus § 136 oder aus § 140 G. U. V. G. belangt wird. Denn sowohl der Entstehungsgrund, wie der Umfang und der Untergang der Verpflichtung sind nach beiden unterschiedlich geregelt. Der „Betriebsunternehmer" wird durch erstere, der „Dritte" durch letztere Vorschrift getroffen. Die Begriffsmerkmale beider sind durch die Spruchübung des Reichsgerichtes in den Urteilen vom 25. Februar 1895 bezw. 27. Oktober 1900 bereits dahin festgelegt, dafs, wer in dem Verhältnisse des Arbeitgebers oder dessen Stellvertreters zu dem Betriebsverletzten als Arbeitnehmer steht, aus § 136 G. U. V. G., jeder andere in keinem Arbeitsvertragsverhältnisse stehende Schadensurheber aus § 140 G. U. V. G. ersatzpflichtig wird. Werden z. B. bei einem auf gleichmäfsiges Verschulden des Bauwerkmeisters und des bauleitenden Architekten ursächlich zurückzuführenden Bauunfalle die an der Bauausführung werktätigen Arbeiter bezw. die mit der Montierung von Eisenkonstruktionen betrauten Personen verletzt, so beruht die Ersatzpflicht der letzteren auf § 140 G. U. V. G., trägt der ausführende Werkmeister die Schuld daran, aber auf § 136 G. U. V. G., und wenn jedem von beiden ein Verschulden beizumessen ist, können zwar beide, aber jeder unter anderer Begründung belangt werden; daraus folgt, dafs zunächst der Beklagte zu prüfen und festzustellen hat, ob aus dem zutreffenden Rechtsgrunde der Ersatzanspruch abgeleitet, mithin die Klage richtig begründet wurde. Der Betriebsunternehmer hat dann weiter in das Auge zu fassen, ob der zwingenden Vorschrift des § 137 G. U. V. G. Rechnung getragen wurde, wonach der Genossenschaftsvorstand, welcher den Ersatzanspruch gegen ihn verfolgen will, den hierauf abzielenden Beschlufs ihm bekannt zu geben, auch abzuwarten hat, ob er innerhalb der zulässigen einmonatlichen Ausschlufsfrist solchem durch den Antrag auf Beschlufsfassung der Genossenschaftsversammlung widerspricht. Denn es ist unzulässig, die Klage zu erheben, bevor diesen Erfordernissen genügt wurde, und zwar, wie das Reichsgericht in dem Urteil vom 26. Februar 1906 (E. 62,428) rechtsgrundsätzlich anerkannte mit der Wirkung, dafs die

Digitized by Google

ohne diesen Nachweis erhobene Klage nicht eingeleitet, oder, wenn versehentlich solches geschah, als ungerechtfertigt zurückgewiesen werden mufs.

Neben der Berufsgenossenschaft ist auch der Krankenkasse, der Gemeinde, dem Armenverbande, welcher einem Betriebsverletzten die krankenkatsliche Fürsorge zuteil werden liefs, im § 136 G. U. V. G. ein Anspruch auf Erstattung der gemachten Aufwendungen gegen den schuldhaften Schadensurheber zugestanden. Allein es geschieht dies nicht unter den gleichen Voraussetzungen. Vorbedingung des Geltendmachens des Ersatzanspruches ist der Krankenkasse gegenüber die vorgängige strafgerichtliche Schuldfeststellung einer auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit beruhenden Tötung oder Körperverletzung. Erst wenn solche erging, ist das Klagerecht gegeben. Zur Klagebegründung gehört hier deshalb der Nachweis eines ergangenen Strafurteils. Für die Berufsgenossenschaft galt nach dem früheren Rechte des § 96 U. V. G. das gleiche, doch trifft nach dem heutigen Rechte des § 136 G. U. V. G. dies nicht mehr zu. Deshalb kann gegenwärtig, womit auch das Reichsgericht in dem Urteil vom 29. Januar 1906 (E 62,340) übereinstimmt, selbst der von dem Strafrichter freigesprochene Arbeitgeber bezw. dessen Stellvertreter auf Erstattung von der Berufsgenossenschaft, aber nicht von der Krankenkasse in Anspruch genommen werden. Aus dem Umstande, dafs die Krankenkasse einer strafgerichtlichen Schuldfeststellung bedarf, die Berufsgenossenschaft aber nicht, ergibt sich noch die weitere Unterscheidung, dafs infolge ungenützten Zeitablaufes das Klagerecht der Berufsgenossenschaft schon mit Ablauf zweier Jahre seit Eintritt des schädigenden Ereignisses untergeht, der Anspruch der Krankenkasse aber erst mit Ablauf von 18 Monaten seit dem Tage der beschrittenen Rechtskraft des Straturteiles verjährt. Behufs Erhaltung des Anspruches ist Feststellungsklage nach Analogie des § 8 Hft. G. nach der Rechtsüberzeugung des Reichsgerichtes in dem Urteil vom 29. Juni 1905 (E 61,164) zulässig.

Der Betriebsunternehmer bezw. sein Stellvertreter hat die von der Berufsgenossenschaft gemachten Aufwendungen in vollem Umfange zu erstatten. Denn für ihn sind die Rechtsregeln der Unfallversicherungsgesetze bezüglich des Umfanges seiner Haftung bindend. Die Haftung des Dritten als Schadensurheber bestimmt sich dagegen nach den sonstigen gesetzlichen Vorschriften. Mithin kann dieser der Klage der Berufsgenossenschaft alle diejenigen Einreden entgegensetzen, welche ihm gegen den Betriebsverletzten unmittelbar zustehen würden. Ihm kommt also auch der Grundsatz in § 254 B. G. B. zu statten, wonach, wenn bei der Entstehung des Schadens ein Verschulden des Beschädigten mitgewirkt hat, die Verpflichtung zum Ersatze, sowie der Umfang des zu leistenden Ersatzes von den Umständen, insbesondere davon abhängt, inwieweit der Schaden vorwiegend von dem einen oder dem anderen Teile verursacht worden ist. Er kann, worauf auch die Urteile vom 29. Januar bezw. 26. Februar 1906 hinauskommen, gestützt auf § 407 B. G. B. mithin dem erhobenen Klageanspruche gegenüber geltend machen, der Unfall sei überwiegend durch das eigene Verschulden des Verletzten herbeigeführt, und dadurch erzielen, dafs er zu einem Teilbetrage entlastet wird. Dem Betriebsunternehmer ist solches jedoch aus dem Grunde versagt, weil § 8 G. U. V. G. nur durch eigenes vorsätzliches Herbeiführen der Unfallsursache den Entschädigungsanspruch verwirken läfst, also einem selbst grobfahrlässigen Mitverschulden die gleiche Wirkung nicht beiwohnt.

Obschon zusammentreffendes Mitverschulden an der Unfallursache dem Betriebsunternehmer nicht zustatten kommt, so kann er dennoch ebenso wie der Dritte die befreiende Einrede erheben, dafs der ungünstige Krankheitsverlauf vornehmlich darauf beruht, weil der Geschädigte sich weigerte, sich ärztlicher Behandlung in einer geschlossenen Anstalt zu unterziehen bezw. einem operativen Eingriffe in seine körperliche Unversehrtheit sich zu unterwerfen. Denn nach dem Urteil vom 13. Februar 1905 (E 60,149) ist hierin ein arglistiges Verhalten desselben zu erblicken, welches die Wirkung hat, dafs die wirtschaftlichen Folgen der hierauf zurückzuführenden Erwerbsunfähigkeit ihm wenigstens teilweise zur Last fallen, weshalb er auch einen Teilbetrag der erlittenen Erwerbseinbufse selbst tragen mufs.

Verschiedenes.

Unfälle an elektrischen Anlagen.*) Dem Jahresbericht der kgl. Preufsischen Regierungs- und Gewerberäte und Bergbehörden für das Jahr 1905 entnehmen wir, dafs an elektrischen Anlagen durch den elektrischen Strom 7 Todesfälle und 2 schwere Unfälle verursacht worden sind. Von den Todesfällen werden je einer im Bezirk Aachen und im Bezirk Hildesheim auf leichtsinnige Spielerei und unvorsichtiges Arbeiten an einer Hochspannungsleitung zurückgeführt; im Bezirk Düsseldorf sind zwei Todesfälle ebenfalls eigenem Verschulden zuzuschreiben: ein Arbeiter öffnete gewaltsam ein Transformatorhäuschen und wurde beim Einsteigen getötet; im zweiten Falle zwängte sich ein Arbeiter zwischen einer Schalttafel und einem unter Hochspannung stehenden Transformator durch, obwohl er an einer anderen Stelle ohne Gefahr hätte durchgehen können.

Von den drei verbleibenden Todesfällen sind zwei auf niedrig gespannten Wechselstrom zurückzuführen; bei dem einen im Bezirk Köln war die Isolierung einer elektrischen Handlampe für 110 Volt Wechselstrom innerhalb des Lampengriffes schadhaft geworden; der eiserne Schutzkorb der Birne wurde dadurch unter Spannung gesetzt, und ein Arbeiter, der gleichzeitig den Schutzkorb und ein Wasserleitungsrohr berührte, wurde durch den Strom erschlagen. Bei dem zweiten im Bezirk Düsseldorf vorgekommenen Fall kam ein mit dem Befestigen eines Leitungsdrahtes an einem Leitungsmast beschäftigter Arbeiter ins Rutschen und hielt sich an einer Leitung fest, die Wechselstrom von 130 Volt führte; er hielt in der andern Hand den anzubringenden Draht, dessen Ende auf der Erde lag, und wurde von dem durch ihn hindurchfliefsenden Strom erschlagen.

Der siebente Todesfall betraf einen Kranführer im Bezirk Pommern, der beim Reinigen des Stromabnehmers ausglitt und dabei gleichzeitig zwei Leitungen berührte, die Strom von 500 Volt führten.

Von den beiden schweren Unfällen entstand der eine im Bezirk Posen dadurch, dafs ein Arbeiter den Kommutator einer Gleichstrommaschine von 120 Volt zufällig berührte. Der Arbeiter war kurz vorher im Regenwetter auf dem Fabrikhof tätig gewesen und hatte nasse Hände und nasses Schuhzeug. Der Schlag betäubte ihn, und noch nach 3 Wochen war sein Gang unbeholfen und die Sprache gestört.

Der zweite Fall ereignete sich im Bezirk Berlin bei der Reinigung eines Kessels infolge heftiger Bewegung der elektrischen Lampe, die zu Kurzschlufs und einer Betäubung des im Kessel beschäftigten Arbeiters führte.

Ein weiterer Fall, der infolge der Begleitumstände schwere Folgen hatte, aber nicht völlig aufgeklärt ist, ereignete sich beim Ausgiefsen eines mit Bleischwemme und Schwefelsäure gefüllten Holzeimers in einer Unterstation im Bezirk Berlin. Der Arbeiter erhielt einen elektrischen Schlag (?), liefs den Eimer fallen und erlitt durch die umherspritzende Flüssigkeit Verletzungen an beiden Augen.

Ein Fall, der gröfseren Schaden hätte anrichten können, entstand im Bezirk Erfurt an der Fernleitung eines elektrischen Kraftwerkes, die ein gröfseres Dorf mit Licht und Kraft versorgt. Bei einem starken Sturm riis ein Ankerdraht,

*) Nach einem Sonderabdruck aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Jahrgang 1906.

Digitized by Google

mittels dessen ein Leitungsmast an einem Gebäude gehalten wird, fiel auf die darunter befindlichen Leitungsdrähte, verband sie miteinander und senkte sich zur Erde. Die Pferde eines vorüberfahrenden Wagens verwickelten sich in den Draht; eines wurde getötet, das andre gelähmt. Die Spannung wird auf höchstens 260 Volt geschätzt; doch waren die Tiere vom Regen durchnäfst.

Im Bericht des Bezirkes Arnsberg wird noch erwähnt, dafs einzelne Verletzungen schwerer Art vorgekommen, die jedoch meist auf groben Leichtsinn zurückzuführen seien.

Von leichteren Unfällen ohne nähere Angaben werden im Bezirk Berlin 51 und im Bezirk Köln II erwähnt, die meist durch die physiologischen Wirkungen des elektrischen Stromes herbeigeführt worden sind.

Beachtenswert ist, dafs die Ansicht von der Feuergefährlichkeit der elektrischen Anlagen durch keinen einzigen Unfall gestützt wird. Bei der grofsen Zunahme der elektrischen Kraftübertragung und Beleuchtung ist die Zahl der gemeldeten Unfälle als sehr gering zu bezeichnen.

In zwei weiteren schweren Unfällen sind „elektrische Spannungen", die auf Reibungselektrizität zurückgeführt werden, als mutmafsliche Ursache angegeben; es ist aber hervorzuheben, dafs diese Unfälle mit elektrischen Anlagen in keinerlei Zusammenhang stehen.

Der eine entstand im Bezirk Merseburg in einer Fabrik für Herstellung rauchlosen Pulvers durch explosionsartiges Verbrennen von Pulver, das aus einer Poliertrommel in eine Kiste geschüttet wurde; durch die Flamme wurde eine gröfsere Menge fertigen Pulvers in einem Nebenraum ebenfalls zum Abbrennen gebracht und dadurch 8 Menschen getötet sowie 4 schwer verletzt. Der zweite Unfall ereignete sich im Bezirk Wiesbaden in einer Messing- und Aluminiumbronze-Fabrik; in diesem Falle wird vermutet, dafs elektrische Spannung beim Stampfen entstanden ist.

Alles in allem wird durch diesen Bericht die wiederholt ausgesprochene Ansicht*) bestätigt, dafs die elektrischen Licht- und Kraftanlagen viel weniger Gefahren mit sich bringen, als ihnen von seiten der Vertreter der preufsischen Regierung bei den Verhandlungen über die Ueberwachung elektrischer Starkstromanlagen zugeschrieben worden ist; der Nachweis, dafs diese Anlagen um ihrer Gefährlichkeit willen überwacht werden müssen, ist bis jetzt noch nicht erbracht.

In den preufsischen Bergwerken sind im Jahre 1905 in elektrischen Anlagen insgesamt 10 Unfälle mit tötlichem Ausgang vorgekommen**), von denen ebenfalls mehrere auf Leichtsinn und grofse Unvorsichtigkeit der Betroffenen zurückzuführen sind; aufserdem haben 2 schwere und 10 leichte Unfälle stattgefunden. Die gröfsere Mehrzahl dieser nicht tötlichen Unfälle waren Verbrennungen durch Stichflammen, die in ungenügender Isolation oder mangelhafter Instandhaltung der Schalter ihre Ursache hatten. Ein eigenartiger Unfall wurde beim Durchschmelzen einer Schiene mittels elektrischen Stromes dadurch herbeigeführt, dafs der Arbeiter ohne Gesichtsmaske nur mit einer blauen Schutzbrille arbeitete. Die Arbeit dauerte etwa 2 Stunden, dabei war die Gesichtshaut angesengt und löste sich in gleicher Weise, als wenn sie von Sonnenstrahlen verbrannt worden wäre. Bei den Unfällen mit tötlichem Ausgang erweist sich als besonders erschwerend die feuchte Luft untertage, welche die Isolationsfähigkeit des menschlichen Körpers schwächt oder gar aufhebt, so dafs selbst bei verhältnismäfsig geringen Spannungen, z. B. 220 Volt Gleichstrom, der Tod eingetreten ist.

Aber auch hier ist gegenüber der grofsen Zahl elektrischer Betriebe die Zahl der Unfälle sehr gering zu nennen, um so mehr, wenn man von den durch eigenes Verschulden, sei es Leichtsinn oder Unachtsamkeit, herbeigeführten absieht; denn diese werden sich auch durch die schärfsten Ueberwachungsbestimmungen nicht aus der Welt schaffen lassen.

*) Vergl. a. Z. d. V. d. I. 1905, S. 1368, 2003.

**) Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen 1906, Heft 4, S. 439.

Kongrefs für Heizung und Lüftung. VI. Versammlung von Heizungs- und Lüftungs-Fachmännern. Wien 1907. Der geschäftsführende Ausschufs hat mit österreichischen Fachgenossen und anderen Persönlichkeiten, welche dem Heizungs- und Lüftungswesen ihr Interesse zuwenden, Besprechungen gehabt, als deren Ergebnis Folgendes mitzuteilen ist.

Die VI. Versammlung von Heizungs- und Lüftungs-Fachmännern findet unter der Bezeichnung „Kongrefs für Heizung und Lüftung" vom 3. bis 6. Juni 1907 in Wien statt. An den Kongrefs schliefst sich auf Einladung ungarischer Fachgenossen eine Fahrt nach Budapest an.

Das Protektorat des Kongresses haben übernommen: Se. Exzellenz der Herr k. k. Minister des Innern Dr. Richard Freiherr von Bienerth und Se. Exzellenz der Herr k. k. Statthalter für Niederösterreich Graf Erich von Kielmannsegg. Zur Durchführung des Kongresses sind folgende Ausschüsse in Wien gebildet worden:

1. Der Ortsausschufs aus folgenden Herren: Fabrikbesitzer Ingenieur Josef Kurz (Vorsitzender), k. k. Baurat Alfred Foltz (Stellvertreter), Direktor Alexander Cassinone, Oberingenieur Kamillo Flat, Ingenieur Gustav Genz, Ingenieur Professor Eduard Meter, Oberingenieur Leopold Nowotny, k. k. Ober-Baurat Silvester Tomssa, Bauinspektor Franz Wejmola und Fabrikant Georg Wentzke.

2. Der Festausschufs aus folgenden Herren: Direktor Cassinone (Vorsitzender), k. k. Ober-Baurat Tomssa (Stellvertreter), Ingenieur Arnold Adamy, Bauinspektor Hermann Beraneck, k. k. Baurat Emil Brodig, Fabrikant Wilhelm Brückner, k. k. Oberingenieur Arthur Ender, k. k. Ober-Baurat Ludwig Ehrhard, k. k. Direktor Wilhelm Franz Exner, k. k. Baurat Foltz, k. k. Ministerialrat Edmund Holenia, k. k. Oberfinanzrat Adolf Freiherr Merkl von Reinsee, k. k. Hofrat Dr. Viktor Mucha, Präsident Julius Pastrée, k. k. Oberingenieur Bartholomäus Piekniczek, Dozent an der k. k. Techn. Hochschule zu Wien Vinzenz Pollak, Direktor Ferdinand Rainer, k. k. Oberbaurat Wilhelm Edler von Rezori, Professor Dr. Arthur Schattenfroh, Ingenieur Werner Siemens, Kommerzialrat Heinrich Vetter und Oberingenieur Konrad Zelle.

3. Der Finanzausschufs aus folgenden Herren: Fabrikant Wentzke (Vorsitzender), Direktor Karl Klingner, (Stellvertreter), Fabrikant Hans Hable, Ingenieur Rudolf Kurz, und Sekretär Rudolf Mlczoch.

Den Vorsitz über die vereinigten Wiener Ausschüsse hat der Baudirektor der Stadt Wien, Herr k. k. Ober-Baurat Franz Berger und die Schriftführergeschäfte dieser Ausschüsse Herr Rudolf Mlczoch, Sekretär des Bundes Oesterreichischer Industrieller, übernommen.

An dem Kongrefs können alle diejenigen teilnehmen, die durch ihre Tätigkeit als Fabrikanten oder Ingenieure der Heizungs- und Lüftungstechnik nahe stehen oder in ihrer amtlichen oder privaten, wissenschaftlichen oder praktischen Wirksamkeit ein besonderes Interesse für die Förderung des Heizungs- und Lüftungswesens haben.

Anfragen und Anmeldungen sind zu richten an die Geschäftsstelle des Kongresses Wien I, Seilerstätte 16.

Geschäftliche Nachrichten.

Preisausschreiben. Die Maschinen- und Armaturfabrik vorm. Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal (Pfalz) hat ein Preisausschreiben erlassen zur Erlangung eines Kennwortes für ihre bekannten Saug- und Druck-Hand-Kolbenpumpen. Das zu wählende Wort soll möglichst der deutschen Sprache entstammen, nicht mehr als zwei Silben besitzen, leicht zu behalten und eigenartig sein und in einem Zusammenhange mit der Art oder der Wirkung der Hand-Kolbenpumpen stehen.

Klein's Hand-Kolbenpumpen finden als Haus-, Hof-, Garten-, Brunnen- und Speisepumpen, zum Fördern von

Digitized by Google

Wein, Sprit, Bier, Oel, Säuren usw., von kalten und heißen Flüssigkeiten aller Art Verwendung.

Für den besten Namen, der vom Kaiserlichen Patentamt zur Eintragung in die Warenzeichen-Rolle angenommen wird, ist ein Preis von 100 M. ausgesetzt. Einsendungen sind bis spätestens 1. Mai 1907 unter Bezugnahme auf unser Blatt an die Firma Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal (Pfalz) zu richten. Das Ergebnis der Prüfung wird innerhalb 14 Tagen öffentlich bekannt gemacht.

Die Pumpen- und Maschinen-Fabrik von J. E. Nacher in Chemnitz in Sachsen, welche vor einigen Wochen von einem größeren Brandschaden betroffen wurde, teilt uns mit, daß sie den Betrieb wieder aufgenommen hat.

Elektrischer Antrieb von Webstühlen. Unserer heutigen Auflage liegt die Fortsetzung der von den Siemens-Schuckertwerken kürzlich begonnenen Reihe von Veröffentlichungen über elektrischen Antrieb von Webstühlen bei. Während der erste Teil den elektrischen Einzelantrieb durch Riemenübertragung — Webstuhlmotor auf Riemenwippe — behandelte, beschreibt der vorliegende zweite Teil ein Antriebsystem, bei dem die Motorleistung durch ein Zahnradvorgelege auf den Webstuhl übertragen wird — **Webstuhlmotor mit Rutschkupplung.** In klarer und objektiver Darstellung sind die charakteristischen Merkmale dieser Antriebsart und ihre Anwendung behandelt, eine Reihe guter Abbildungen zeigt ihre Ausführung in der Praxis.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Kommandiert: der Marinebaurat **Schmidt** von der Kaiserl. Werft Danzig, kommandiert zur Baubeaufsichtigung in Hamburg, zur Dienstleistung im Reichs-Marineamt, der Marine-Schiffbaumeister **Wahl** von der Kaiserl. Werft Wilhelmshaven zur Baubeaufsichtigung in Hamburg und der Marine-Maschinenbaumeister **Methling** unter Versetzung von Kiel nach Berlin vom 1. März d. J. ab zum Reichs-Marineamt.

Versetzt: mit dem 1. Juli d. J. die Marine-Oberbauräte und Maschinenbau-Betriebsdirektoren **Brommundt** von der Kaiserl. Werft in Kiel zur Kaiserl. Werft in Wilhelmshaven und **Reitz** von der Kaiserl. Werft in Wilhelmshaven zur Kaiserl. Werft in Kiel, der Militärbauinspektor **Seiler** in Marienburg als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des VII. Armeekorps, sowie die Marine-Schiffbaumeister **Petersen** von Berlin nach Wilhelmshaven und **Lampe** von Wilhelmshaven nach Berlin und zum 1. April 1907 die Militärbauinspektoren Baurat **Knoch** in Minden unter Aufhebung der Versetzung zur Intendantur des XV. Armeekorps als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des XI. Armeekorps und **Machwirth**, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XI. Armeekorps, in gleicher Eigenschaft zur Intendantur des XV. Armeekorps.

Preußen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Oskar **Koch** aus Wernigerode a. H., Karl **Büscher** aus Iserlohn, Felix **Wermser** aus Stafstirt, Kreis Calbe (Maschinenbaufach), Karl **Fritzen** aus Düsseldorf, Erich **Schack** aus Neustadt a. d. Heide, Herzogtum Koburg, (Eisenbahnbaufach), Ernst **Müller** aus Stettin, Paul **Beck** aus Langenhain im Herzogtum Sachsen-Koburg-Gotha (Wasser- und Straßenbaufach) und Viktor **Masur** aus Rawitsch (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Landesbauinspektor Baurat **Le Blanc** in Allenstein.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister Max **Buchholz** dem Kgl. Hauptbauamt in Potsdam (Maschinenbaufach), Otto **Richter** der Kgl. Kanalbaudirektion in Hannover und Theodor **Schölvinck** der Kgl. Regierung in Gumbinnen (Wasser- und Straßenbaufach).

Versetzt: die Kreisbauinspektoren Baurat **Förster** von Frankfurt a. O. als Landbauinspektor an die Regierung in Bromberg, **Rohne** von Schmalkalden nach Frankfurt a. O. und **Fiebelkorn** von Angermünde nach Berlin in das Techn. Bureau der Hochbauabt. des Minist. der öffentlichen Arbeiten;

die Reg.-Baumeister Kurt **Tecklenburg**, bisher in Berlin, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Halle a. S., **Blau**, bisher in Glogau, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Berlin (Eisenbahnbaufach), Michael **Rudolph** von Danzig nach Duisburg (Hochbaufach) und **Neumann** bei dem Meliorationsbauamt Königsberg I zum Meliorationsbauamt Magdeburg II.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Reg.-Baumeister des Hochbaufaches Otto **Rost** in Kottbus.

Bayern.

Ernannt: zum Bauinspektor bei der Universitätsbauinspektion in Erlangen der Reg.-Baumeister bei dem Kgl. Landbauamte Würzburg Friedrich **Schmidt**.

Berufen: als Direktionsrat in das Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten der Obermaschinèninspektor Heinrich **Krämer** in München.

Versetzt: die Regierungsräte August **Kalckbrenner** in Bamberg zur Eisenbahnbetriebsdirektion Nürnberg, Friedrich **Dercum** in Bamberg zur Eisenbahnbetriebsdirektion Regensburg, Karl **Barth** in Bamberg zur Eisenbahnbetriebsdirektion Würzburg, Gottlieb **Gumprich** in Kempten zur Eisenbahnbetriebsdirektion Regensburg, Gustav **Markert** in Rosenheim zur Eisenbahnbetriebsdirektion Würzburg, Franz Xaver **Schmid** und Gustav **Bullinger** in Rosenheim zur Eisenbahnbetriebsdirektion München, Ludwig **Sperr** in Weiden zur Eisenbahnbetriebsdirektion Regensburg und Friedrich **Rünnewolff** in Weiden in das Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten, die Direktionsräte Rudolf **Abel** in Bamberg nach Nürnberg, August **Kieffer** in Rosenheim zur Eisenbahnbetriebsdirektion Augsburg, Karl **Westhoven** in Rosenheim zur Eisenbahnbetriebsdirektion München und Friedrich **Englmann** in Weiden nach Mühldorf, die Eisenbahnassessoren Friedrich **Will** in Kempten zur Generaldirektion der Staatseisenbahnen, Alfred **Eisert** in Bamberg zur Eisenbahnbetriebsdirektion Würzburg, Klemens **Zell** in Bamberg in das Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten, Georg **Martin** und Heinrich **Nahter** in Kempten zur Eisenbahnbetriebsdirektion Würzburg und Friedrich **Fettinger** in Rosenheim zur Eisenbahnbetriebsdirektion Augsburg, die Direktionsassessoren Matthäus **Schönberger** in Rosenheim nach Mühldorf, Friedrich **Weber** in Rosenheim zur Eisenbahnbetriebsdirektion München, Karl **Göckel** in Weiden nach München, Wilhelm **Hensolt** in Weiden zur Eisenbahnbetriebsdirektion Regensburg, Ernst **Steindler** in Weiden zur Eisenbahnbetriebsdirektion Augsburg, Franz **Nutzinger** in Weiden nach Hof, Erwin **Eberle** und Heinrich **Hahn** in Kempten zur Eisenbahnbetriebsdirektion Augsburg, die Oberbauinspektoren Ferdinand **Wagner**, Georg **Rabl** und Ludwig **Bassler** in Rosenheim zur Eisenbahnbetriebsdirektion München, Konrad **Dasch** in Rosenheim nach Hof und der Obermaschineninspektor Andreas **Beilhack** in Weiden zur Zentralwerkstätte München.

Württemberg.

Übertragen: die Stelle des Maschineninspektors am Ingenieurlaboratorium der Techn. Hochschule in Stuttgart dem Ingenieur R. **Stückle** in Berg.

Hessen.

Auf sein Ansuchen in den Ruhestand versetzt: der ordentl. Professor der Mathematik an der Techn. Hochschule Geh. Hofrat Dr. Siegmund **Gundelfinger** in Darmstadt.

Gestorben: Geheimer Baurat Hinrich **Fahl**, Reg.- und Baurat in Danzig, Ministerialrat Wasserbaudirektor Heinrich **Willgerodt** in Straßburg i. E. und Orson Desaix **Munn**, Begründer des „Scientific American“ in New York.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Digitized by Google

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 23. Oktober 1906

Vorsitzender: Herr Geheimer Regierungsrat Geitel Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser

(Mit 47 Abbildungen)

Der **Vorsitzende:** In Vertretung des Herrn Oberbaudirektor Dr.-Ing. Wichert eröffne ich die heutige Sitzung. Bevor wir in die Tagesordnung eintreten, habe ich Ihnen die Trauernachricht zu unterbreiten, dafs der Verein wiederum eines seiner ältesten Mitglieder, den Geheimen Baurat a. D. C. Tilly-Paderborn durch den Tod verloren hat.

C. Tilly †

Am 5. September 1906 entschlief sanft an einer Lungenentzündung in seiner Vaterstadt Paderborn der Königl. Geheime Baurat a. D. Carl Tilly, seit 1881 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Der Verstorbene war am 30. Mai 1838 als Sohn des Kanzlei-Direktors Tilly in Paderborn geboren, besuchte zunächst das Gymnasium seiner Vaterstadt und dann die Königl. Provinzial-Gewerbeschule in Münster, welche er nach dreijährigem Besuche im Jahre 1858 mit dem Zeugnis der Reife verliefs. Alsdann studierte er sechs Semester an dem ehemaligen Königl. Gewerbe-Institute in Berlin. Nach beendetem Studium trat er in den Dienst der vormaligen Königlichen Westfälischen Eisenbahn in Paderborn ein, wo ihm am 24. November 1869 die Stelle eines Maschinen-Ingenieurs endgültig übertragen wurde. Darauf bekleidete er vom 24. Oktober 1872 ab die Stelle eines Werkmeisters und vom 16. August 1874 ab eine solche als Werkstätten-Vorsteher bei der Königl. Hauptwerkstätte in Paderborn. Am 2. Juni 1878 wurde er zum Königl. Eisenbahn-Maschinenmeister ernannt. Vom 1. April 1880 ab war er als maschinentechnisches Mitglied bei dem in Paderborn errichteten Königl. Eisenbahn-Betriebsamte tätig. Am 31. März 1882 wurde er zum Königl. Eisenbahn-Maschineninspektor ernannt und am 22. September 1890 erhielt er den Charakter als Königl. Baurat. Bei dem Königl. Eisenbahn-Betriebsamte in Paderborn war Tilly bis zum 1. April 1895 tätig. Als zu diesem Zeitpunkte infolge der Neuordnung der Staatseisenbahnverwaltung die Betriebsämter aufgelöst wurden und in Paderborn eine Königl. Eisenbahn-Maschineninspektion errichtet wurde, erhielt er die Stelle des Vorstandes dieser Inspektion, nachdem er am 29. März 1905 zum Königl. Eisenbahn-Direktor ernannt worden war. In Anerkennung seiner erfolgreichen Tätigkeit wurde ihm am 18. Januar 1903 der Rote Adlerorden 4. Klasse verliehen.

Infolge vorgerückten Alters und häufigen Krankseins sah sich der Verstorbene genötigt, sich von seinen Dienstgeschäften zurückzuziehen; er wurde auf sein Ansuchen zum 1. April 1904 in den wohlverdienten Ruhestand versetzt. Zuvor war ihm am 22. Februar 1904 noch der Charakter als Geheimer Baurat verliehen worden.

Tilly hat insofern eine wohl einzig in ihrer Art dastehende Laufbahn gehabt, als er, obwohl in verschiedenen Stellungen tätig, doch die ganze eisenbahndienstliche Tätigkeit seines Lebens in seiner Vaterstadt Paderborn hat ausüben können. Eine Versetzung hat er in seiner Dienstlaufbahn nicht erfahren.

Der Verstorbene hat während seiner ganzen Laufbahn bei der Königl. Preufsischen Staatseisenbahnverwaltung seinem Fache, dem Werkstätten- und Betriebs-Maschinen-Dienste, stets das gröfste Interesse entgegengebracht, viele Verbesserungen eingeführt und in jeder Beziehung erfolgreich gewirkt. Er war stets freundlich und zuvorkommend, ein pflichttreuer fleifsiger Beamter, und von seinen Untergebenen hoch geachtet und verehrt. Ehre seinem Andenken!

Die Versammlung ehrt das Andenken des Verstorbenen durch Erheben von den Plätzen.

Der **Vorsitzende:** Ich bitte nunmehr Herrn Regierungsbaumeister Pflug um seinen Vortrag über

Allgemeiner Maschinenbau, elektrische Einrichtungen und Automobilwesen auf der Ausstellung in Mailand.

Herr Reg.-Baumeister **Pflug:** Die internationale Ausstellung in Mailand ist Ende April eröffnet worden und dauert bis in den November.

Der Gedanke, in Mailand eine internationale Ausstellung abzuhalten, geht auf das Jahr 1901 zurück. Die Mailänder wollten die Eröffnung des Simplon-Tunnels durch ein grofses Fest feiern, da die Vollendung dieses Riesenwerkes zweifellos ein neues Stadium der industriellen Entwicklung der lombardischen Hauptstadt einleitet. Die Ausstellung sollte aber nicht nur die Bedeutung des Simplon-Tunnels für das Gedeihen Mailands und Norditaliens vor Augen führen, sondern auch die Fortschritte Italiens auf allen Gebieten der Industrie und des wirtschaftlichen Lebens, ebenso wie die wirtschaftliche Bedeutung des neuen Schienenweges mit Rücksicht auf internationale Interessen. Dazu sei bemerkt, dafs der Simplon-Tunnel erst dann für den internationalen Verkehr seine volle Bedeutung erlangen wird, wenn Frankreich für bessere Zufahrlinien sorgt. Dem scheint zur Zeit die Befürchtung, dafs der schweizerischen Stadt Genf auf Kosten französischer Städte manche Vorteile zufallen könnten, im Wege zu stehen.

Anfangs sollte die Ausstellung sich auf die Verkehrsmittel zu Wasser und zu Lande erstrecken, sollte also in gewisser Beziehung zu dem Ereignis stehen, das zu feiern ist. Die Eröffnung sollte im Jahre 1904 oder 1905 stattfinden, da man damals die Vollendung des Tunnelbaues erwartete.

Gleichzeitig mit dieser Verkehrs-Ausstellung war eine Kunst-Ausstellung geplant. Die Vereinigung beider führte schon zu einer Erweiterung des ursprünglichen Programmes.

Die Verzögerung der Vollendung des Tunnelbaues liefs dem Komitee Zeit, den Ausstellungs-Gedanken noch weiter auszubauen und die Ausstellung allmählich auch auf andere Gebiete, auf Ackerbau, Fischerei, gewerbliche Künste, Fürsorge für die arbeitenden Klassen, Hygiene, kurz auf alle Zweige menschlicher Tätigkeit auszudehnen. Diese allmähliche Erweiterung des Programmes hatte selbstverständlich gewisse Nachteile zur Folge, die auch heute noch bei vollendeter Ausstellung bemerkbar sind. Die Uebersichtlichkeit in der Anordnung der Ausstellungs-Gegenstände läfst stellenweise sehr zu wünschen übrig.

Die deutsche Regierung hat das Ausstellungswerk nach Kräften gefördert. Die Ausstellung unserer Ministerien und Reichsämter gehört zu dem Interessantesten, was in Mailand geboten wird. Auch die andern Länder sind in einem solchen Mafse vertreten, dafs der internationale Charakter der Ausstellung gewahrt ist.

Um unser Interesse an dieser Ausstellung klarzulegen, sei in Kürze etwas aus dem amtlichen Katalog der Ausstellung des Deutschen Reiches angegeben: Unsere Ausfuhr nach Italien betrug 2,7 pCt. unserer Gesamt-Ausfuhr. Der Wert war im Jahre 1904 146 Mill. Mark. Davon kommen auf Maschinen und Maschinenteile 15,2 Millionen, auf Lokomotiven und Lokomobilen 2,2 Millionen, Eisenbahn-Achsen, -Radeisen, -Räder, Puffer usw. 2,2 Millionen Mark. Für Eisenbahn-Achsen und Weberei-Maschinen nimmt Italien die erste Stelle unter den deutschen Absatzgebieten ein, für Müllerei-Maschinen, elektrische Maschinen und Wollbearbeitungs-Maschinen die zweite Stelle. Wir beziehen von Italien vor allen Dingen landwirtschaftliche Produkte. Wenn

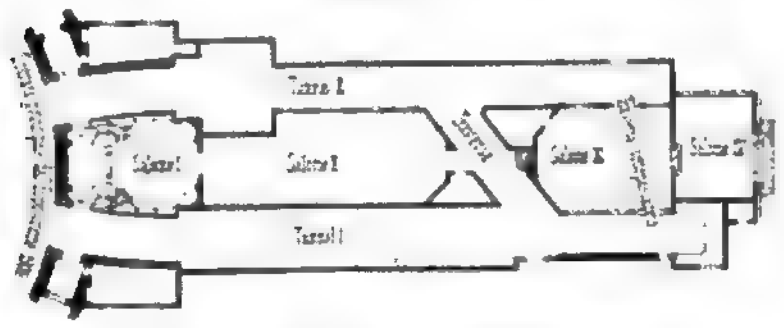
hiernach unsere wirtschaftlichen Interessen in Italien auch nicht allzugrofse sind, so sind sie doch immerhin so beträchtlich, um eine erhebliche Beteiligung an der Ausstellung zu rechtfertigen, zumal Mailand auf industriellem und wirtschaftlichem Gebiet die Hauptstadt Italiens ist. Als Industriestädte sind neben Mailand nur noch Turin und in geringem Grade Florenz von Bedeutung.

Der Raumbedarf der Ausstellung stieg allmählich auf 280 000 Quadratmeter, die Gesamtfläche, die für die Ausstellung benutzt wird, beträgt ungefähr 100 Hektar, etwas weniger als bei der Pariser Ausstellung von 1900. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dafs in Paris zahlreiche Gebäude mit Galerien versehen waren, die in Mailand fast völlig fehlen. Der Bedarf an elektrischer Energie stieg allmählich von 1000 PS auf 4000 PS, wodurch häufige Aenderungen in dem Verteilungs-System erforderlich wurden.

Die Ausstellung umfafst 2 getrennte Räume, den Stadtpark und den Exerzierplatz. (Der Vortragende erläutert den Pharusplan der Ausstellung).

Bei der Anordnung der Gebäude im Stadtpark wurde auf möglichste Schonung der Baumanlagen Rücksicht genommen. Die Ausstellung wurde in eine grofse Anzahl kleinerer Gebäude aufgelöst. Die einzelnen Gebäude sind ihrem Zweck entsprechend architektonisch ausgebildet. Fast alle Kunstgegenstände sind im Stadtpark untergebracht. Dort befindet sich der Haupteingang von monumentalem Charakter, der Simplon-Pavillon, die historische Ausstellung für Verkehrsmittel, ein grofses Gebäude für Kunstausstellungen, die von Napoleon 1805 erbaute Arena (ein Amphitheater mit breiten, klassischen Umrissen), die Ausstellung der Friedensgesellschaft usw. Alles in allem ist der Stadtpark mehr der Ort für Vergnügen und Zerstreuung, während fast alles, was auf industriellem Gebiete von Bedeutung ist, auf dem Exerzierplatz untergebracht ist. Beide sind durch eine elektrische Bahn verbunden.

Abb. 1.



Grundrifs des Simplon-Pavillons.

Auf dem Exerzierplatz sind in der Galleria del lavoro Textilmaschinen, Werkzeugmaschinen usw. aufgestellt. Andere Hallen dienen der Ausstellung für Seeschiffahrt, französisches Kunstgewerbe, Automobil- und Fahrradbau, Wagenbau usw. Viel Raum nimmt die landwirtschaftliche Ausstellung ein. Die Eisenbahnfahrzeuge sind unter grofsen Hallen aufgestellt. Einige Staaten, wie Oesterreich und Belgien, haben besondere Gebäude errichtet, während die deutsche Ausstellung auf verschiedene Gebäude verteilt ist.

Auf die zahlreichen Gebäude im Stadtpark, die nicht von besonderem technischem Interesse sind, brauche ich nicht näher einzugehen. Dagegen darf ich wohl etwas bei dem Simplon-Pavillon verweilen. (Grundrifs s. Abb. 1.) Die Schweizerischen Bundesbahnen haben dort mit Hülfe zweier Ingenieure, die am Tunnelbau mitgearbeitet haben, einen Teil des Tunnels wieder aufgebaut. Durch eine deutliche plastische Wiedergabe werden die Schwierigkeiten geschildert, die bei dem grofsartigen Unternehmen zu überwinden waren.

Tunnellokomotiven und Wagen, Gesteinsbohrmaschinen und ähnliche Vorrichtungen, die während des Tunnelbaues gebraucht worden sind, sind auch dort wieder aufgestellt. Die Wassereinbrüche sind durch künstliche Quellen dargestellt, Ventilation durch Wasserejektoren ist eingerichtet. Am interessantesten ist der jenige Teil, der zeigt, in welcher Weise man an den schwierigsten Stellen beim Bau des Tunnels im schwimmenden Gebirge vorgegangen ist; haben doch dort 45 m Tunnel ungefähr 1 000 000 fr. gekostet. Wie Abb. 2*) und 3 zeigen, wurden zunächst Eisenrahmen aus 40 cm hohem I Eisen hergestellt, mit Eichenbalken, später mit Beton armiert und dicht nebeneinander aufgestellt, dann wurde der Raum rechts und links von dem so hergestellten Stollen, darauf der Boden unter dem Eisenrahmen ausgehöhlt, abgestützt und ausgemauert; dieses Stadium der Arbeiten ist in Abb. 4 und 5 dargestellt. Abb. 6 und 7 zeigen die untere Hälfte der Tunnelröhre vollständig ausgehöhlt und ausgemauert, während im oberen Teil des Tunnelprofils ein Firststollen vorgetrieben wird. Auch hier mufste zunächst Hilfsmauerwerk ausgeführt werden. Mit Hilfe von Eisenlehren (Abb. 8) wurde ein Gewölbe ausgemauert (s. Abb. 9), das seinerseits als Unterbau für das Gerüst bei vollständiger Aushöhlung des Tunnelprofils (s. Abb. 10) diente und so das Einziehen des Schlufsgewölbes erlaubte. Darauf mufsten Eisenrahmen und Hilfsmauerwerk wieder entfernt werden.

Abb. 2. Abb. 3.

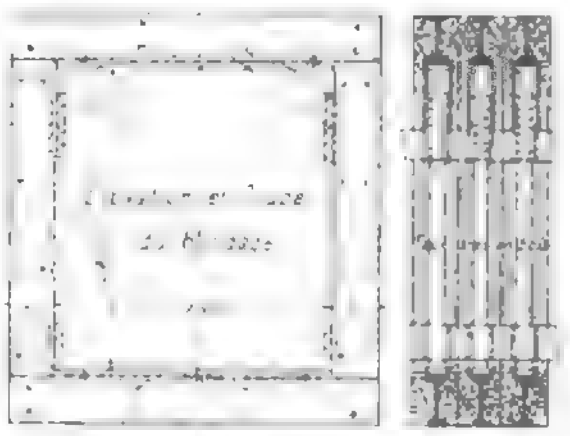
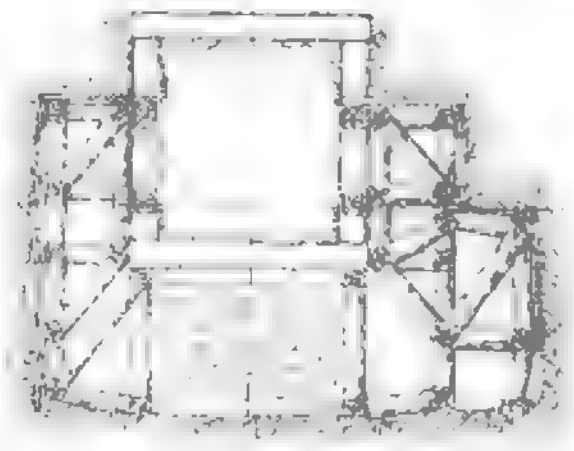


Abb. 4. Abb. 5.



Von den ausgestellten Plänen darf ich vielleicht noch einige wiedergeben. Abb. 11 stellt das Fortschreiten der Bohrung bildlich dar. Von Beginn der Bohrarbeiten bis zum Durchschlag sind 5½ Jahre vergangen. Die Kurve für die Nordseite (Brigue) zeigt wegen günstigerer Gesteinsverhältnisse bessere Fortschritte. Störungen durch Wassereinbrüche traten dort erst zum Schlufs auf, während auf der Südseite im Winter 1901/02 ein fast völliger Stillstand der Arbeiten durch Wasser und schwimmendes Gebirge verursacht wurde.

Abb. 12 gibt die Kurve der Gesteinstemperatur vor Ort (stark ausgezogen), ferner die Kurve der Lufttemperatur vor Ort (schwach ausgezogen) und die Kurve für die Lufttemperatur im Tunnel, jeweils im Monat März gemessen. Man sieht, dafs die höchste Gesteinstemperatur von 54° nicht an der Stelle der gröfsten Ueberlagerung des Tunnels auftrat; die Temperatur im Erdinnern ist also nicht ausschliefslich durch den Abstand von der Erdoberfläche bestimmt. Die Märzkurven zeigen den Einfluss der Ventilation, die eine allmähliche Abkühlung des Tunnels zur Folge hat, aber auch den Einfluss heifser Quellen auf die Tunneltemperatur; liegt doch

*) Abb. 2—12 nach „Génie Civil", Band 49, No. 9 vom 30. Juni 1906.

Digitized by Google

die Märzkurve des Jahres 1904 für die Nordseite zum Teil über der Märzkurve des Jahres 1903.

An einer anderen Stelle des Stadtparks war übrigens noch eine ziemlich vollständige Sammlung aller beim Tunnelbau benutzten Maschinen ausgestellt. Hier sah man Brandt'sche Gesteins-Bohrmaschinen, die bekannte Prefsluft-Lokomotive, ferner eine 12pferdige Benzin-Lokomotive, die auf der Südseite des Tunnels gearbeitet

Abb. 6.

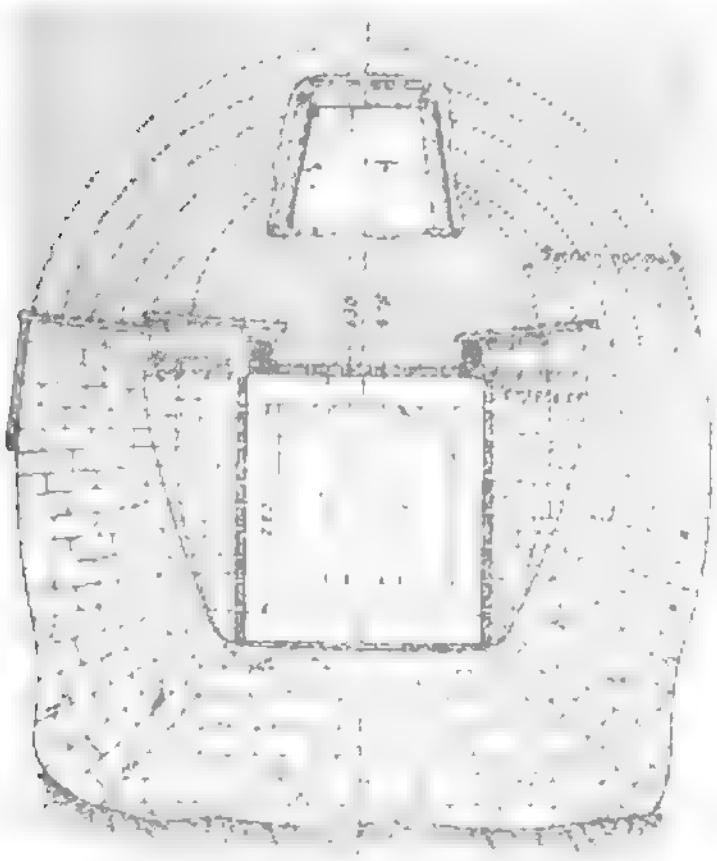
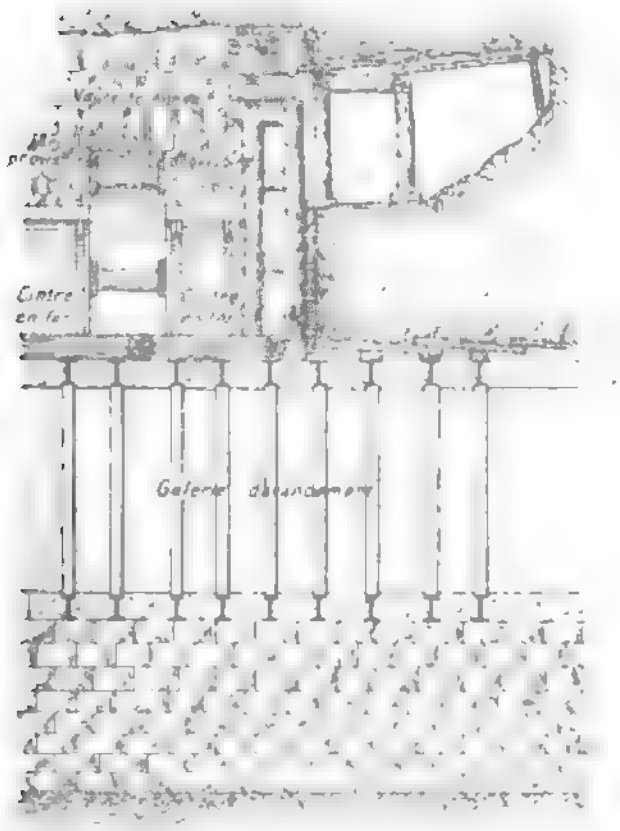


Abb. 7.



hat, die Dampf-Lokomotive mit grofsem Dampfraum, Personen-Transportwagen und Kippwagen, Prefswasser-Pumpen mit Akkumulator, einen Verbund-Luftkompressor, Wasserfilter, Spezial-Schleifmaschinen zur Bearbeitung der Gesteinsbohrer, Härteöfen für die Bohrer, kurz alles, was im Tunnel und auf den Installationsplätzen gebraucht wurde. —

Das alles ist schon so oft in Zeitschriften beschrieben, dafs ich darauf nicht näher einzugehen brauche, vergl. Glasers Annalen 1902, Heft 602 und 1906, Heft 690 u. 691.

Technisches Interesse bietet noch im Stadtpark die Ausstellung für drahtlose Telegraphie. In dieser sind die Apparate, die Marconi von den ersten Versuchen im Jahre 1894 an verwendete, bis zu den heutigen vollkommenen Ausführungen ausgestellt. Aufserdem bietet die historische Ausstellung von Strafsen-Fahrzeugen für den Verkehrs-Ingenieur Interesse, die Sänften der ältesten Zeit, die ungefederten ägyptischen und römischen Streitwagen, die späteren römischen Wagen, bei denen zum ersten Mal die Vorderachse drehbar gemacht ist, die prunkvollen mittelalterlichen Staatskarossen, bei denen man den Wagenkasten in Ledergehängen befestigte, um die Stöfse weniger fühlbar zu machen, die erst später eingeführten Wagen mit eisernen Blattfedern kennzeichnen verschiedene Entwickelungsstufen des Strafsenfahrzeuges.

Abb. 8.

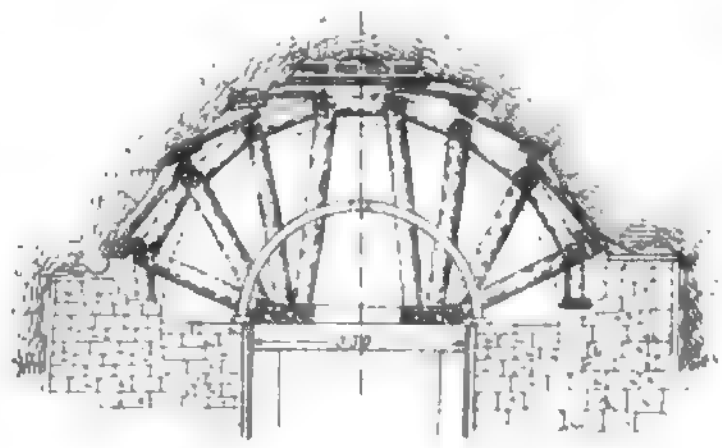


Abb. 9.

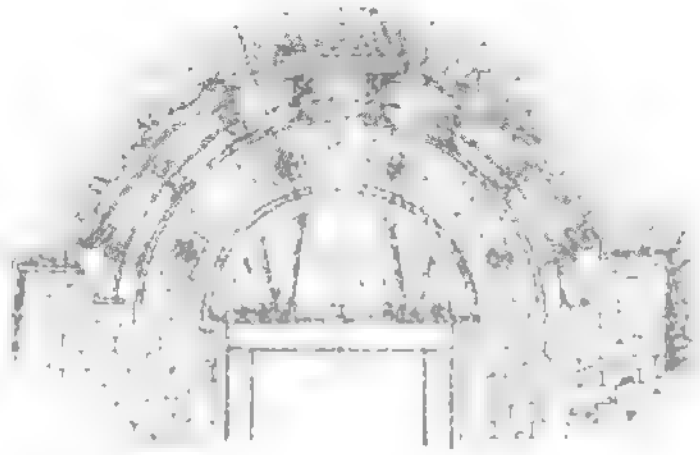
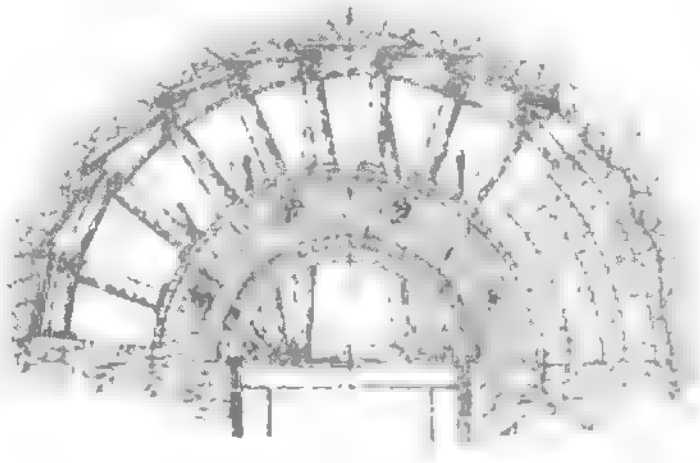


Abb. 10.



In diesem Gebäude waren auch die Prefsluft-Gesteins-Bohrmaschinen ausgestellt, mit denen Sommeiller, Gratoni & Grandis den ersten grofsen Alpen-Tunnel, den Mont Cenis-Tunnel ausführten, ferner die Apparate, mit denen der Italiener Ferraris, der Erfinder des Drehstroms, gearbeitet hat.

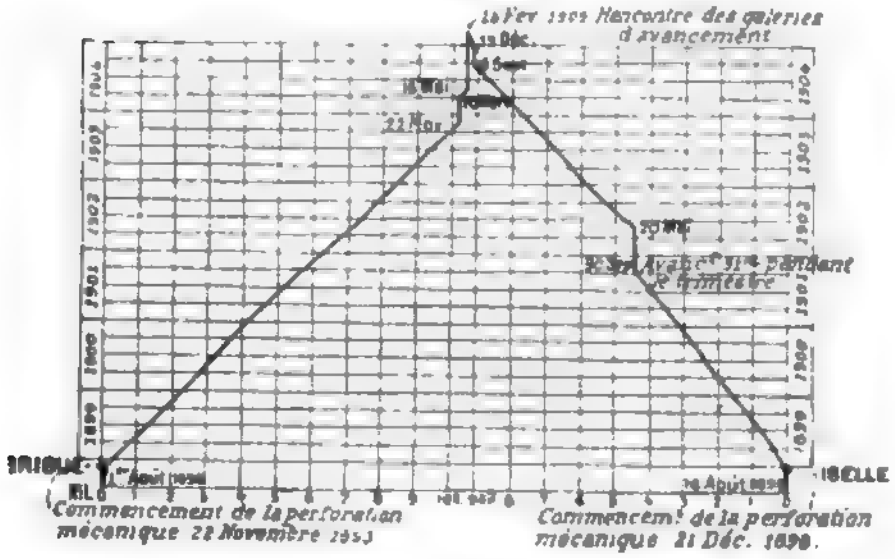
Eine historische Ausstellung von Fahrrädern zeigt, wie allmählich aus dem Spielzeug ein Gebrauchsgegenstand geworden ist, wie man sich zunächst in Einzelheiten an das Vorbild normaler Strafsenfahrzeuge klammerte, bevor man auf dem Wege über das Hochrad zu einer neuen, dem Gebrauchszweck entsprechenden, originellen und bequemen Form gelangte.

Der Schwerpunkt der Mailänder Ausstellung dürfte auch heute noch, dem ursprünglichen Programm ent-

gitized by Google

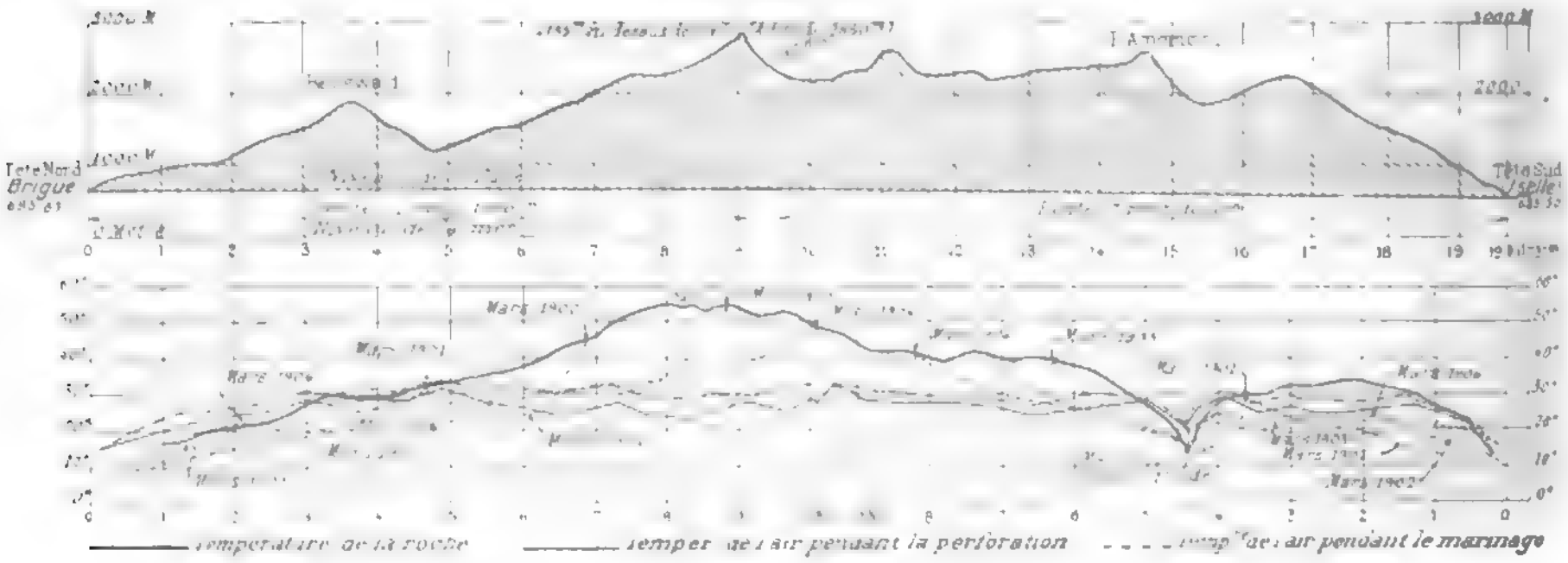
sprechend, in der Abteilung für Verkehrsmaschinen liegen. Die in Aussicht stehenden grofsen Anschaffungen der italienischen Bahnen mögen ein besonderer Ansporn gewesen sein, die Ausstellung reichlich mit Lokomotiven und Wagen zu beschicken. Ueber diesen Teil der Ausstellung werden hier im Verein 2 andere Herren Kollegen berichten.

Abb. 11.



Graphische Darstellung des Bohrfortschritts.

Abb. 12.



Temperaturkurven.

Allgemeiner Maschinenbau.

Wer die Ausstellung in der Erwartung betritt, dort wie in Paris oder Düsseldorf grofse Dampfmaschinen oder dergl. zu finden, wird sehr enttäuscht sein. Die Ausstellung bezieht elektrische Kraft und Licht von aufserhalb. Aufser einer 500 PS-Sauggasanlage, die für den Betrieb der Ausstellungsbahn dient, sind nur kleinere selbstständige Installationen vorhanden. Die im Betrieb befindlichen Dampfkessel haben nur ges. 230 qm Heizfläche. Kleinere Gaserzeuger sind für besondere Zwecke, z. B. für die Heizung der Oefen für venetianische Glasmacherkünste, im Betrieb.

Auf dem Gebiet des Dampfmaschinenbaues hatte, abgesehen von zahlreichen normalen Schiffsmaschinen und vielen Lokomobilen, in der landwirtschaftlichen Abteilung nur eine österreichische Firma eine gröfsere liegende Verbund-Maschine ausgestellt. Es war dies Bromowsky, Schulz & Sohr in Prag.

Auch keine Dampf-Turbinen wurden im Betriebe vorgeführt; abgesehen von einigen kleinen ausgestellten Laval-Turbinen zeigte nur die Italienische Thompson Houston-Gesellschaft einen Turbo-Generator. Desgleichen fehlten Wasserkraft-Maschinen, wo man doch hätte erwarten dürfen, in Anbetracht der zunehmenden Verwendung von Turbinen an den Alpen-Abhängen, auf diesem Gebiete etwas Interessanteres zu sehen. —

Da grofse Kraftmaschinen somit fast völlig fehlen, da weder Walzenzug noch Fördermaschinen, weder grofse Pressen noch Riesenkrane, weder grofse Gebläse noch grofse Pumpmaschinen ausgestellt sind, mufs sich die Berichterstattung auf eine Anzahl kleinerer Maschinen beschränken.

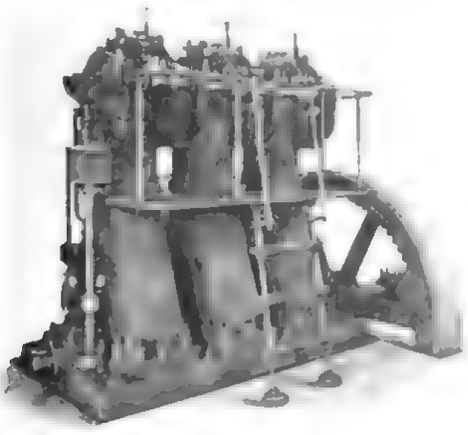
Die von der Societa Italiana Langen & Wolf ausgestellten Motoren (Zeichnungen waren nicht erhältlich), von denen der eine Ausstellungsgegenstand im eigentlichen Sinne des Wortes ist, während der andere zur Stromerzeugung für den Betrieb der elektrischen Hochbahn dient, sind ein 250 pferdiger und ein 500 pferdiger Sauggasmotor. Der erste, in Parallel-Zwillingsanordnung und als einfachwirkender offener Viertakt gebaut, ist in der Abteilung der Felten-Guilleaume-Lahmeyer-Werke untergebracht, da derselbe direkt mit einer Gleichstromdynamomaschine dieser Firma gekuppelt ist. Die dabei getroffene Anordnung unterscheidet sich von der sonst üblichen dadurch, dafs der Anker direkt gegen das Schwungrad geschraubt ist und die Dynamo infolge dessen zwischen beiden Zylindern Platz gefunden hat; eine Anordnung, welche bisher nur bei Wechselstrommaschinen gebräuchlich gewesen ist. Der andere, normal 500 pferdige Motor ist von einer Antrazit-Sauggasanlage gespeist und stets im Betrieb. Er ist als doppeltwirkender Viertakt mit zwei Zylindern in Tandemanordnung ausgeführt und direkt mit einer einphasigen Wechselstrommaschine zusammengebaut, wobei der rotierende Teil der letzteren als Schwungrad dient. Der Kolbendurchmesser beträgt 580 mm, der Hub 820 mm, die minutliche Umdrehungszahl 117,5. Das Polrad des Wechselstromgenerators gibt dem Motor einen Ungleichförmigkeitsgrad von 1:100, der sich trotz der grofsen Anforderungen, die infolge der aufserordentlich wechselnden Belastungen gestellt wurden, als genügend erwiesen hat. Bei gleichzeitigem Anfahren der Züge auf beiden Stationen hatte der Motor wiederholt Belastungsschwankungen von Leerlauf auf 300 PS zu überwinden, ohne dafs sich Anstände ergeben hätten. Ursprünglich war diese 500 pferdige Sauggasmotoranlage nur als Reserveanlage gedacht. Sofort nach Eröffnung der Ausstellung jedoch wurde der vorgesehene Umformer in Reserve gestellt und der Gaskraftanlage der Betrieb der elektrischen Bahn während der Tagesstunden zugewiesen.

Die einzige Maschinenanlage, die im Park im Betrieb gezeigt wurde, war ein Sulzer'scher stehender 3 Zylinder-Dieselmotor von 150 PS, n = 190, der mittels Riemenübertragung eine Sulzer'sche Hochdruck-Zentrifugalpumpe für 52 m Förderhöhe und 150 l/Sek. antreibt. Letztere verbraucht 134 PS. Das gelieferte Wasser dient zum Betrieb der Bohrmaschinen, Ventilationseinrichtungen und künstlichen Wassereinbrüche in der Simplonausstellung. Der durch die hohe Kompression bedingte gute thermische Wirkungsgrad, die Einfachheit infolge Fortfalls von Zündungs- und Vergasungseinrichtungen, die Möglichkeit, die billigen, schwer brennbaren, rohen Mineralöle zu verwenden, haben dem Dieselmotor, seit seine Konstruktion so

Google

verbessert ist, dafs er hinsichtlich Zuverlässigkeit im Betrieb und empfindlicher Regulierung den besten Kraftmaschinen ebenbürtig zur Seite steht, grofse Verbreitung verschafft. Bei der Sulzer'scher Ausführung

Abb. 13.



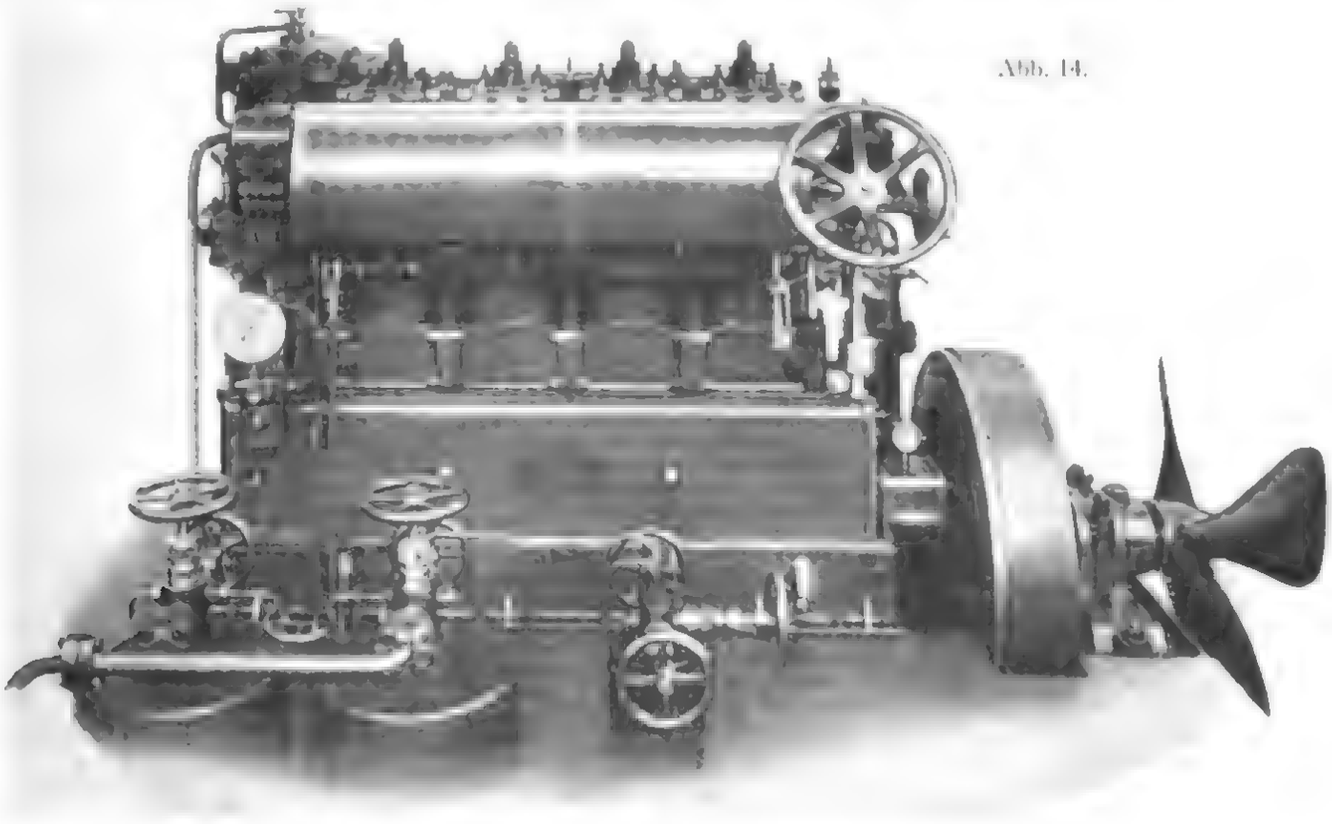
Diesel-Motor von Gebr. Sulzer.

(Abb. 13) sind Gestell und Zylindermantel in einem Stück gegossen. Der unten offene Arbeitszylinder ist in den Mantel eingesetzt, der Kolben gleichzeitig als Kreuzkopf ausgebildet. Sämtliche Ventile (Anlafs-, Ansauge-, Brennstoff- und Auspuff-Ventil) sind im Zylinderdeckel untergebracht und bequem zugänglich. Sie werden durch die seitlich liegende Nockenwelle mittels Doppelhebel gesteuert. — Die Luftpumpe dient zur Erzeugung hochgespannter Druckluft, welche zur Einführung des Brennöles in den Zylinder und zum Anlassen des Motors benutzt wird. 2 Brennstoffpumpen, von der senkrechten Welle mittels Exzenter angetrieben, fördern das Brennöl zum Brennstoffventil. Die Menge des in fein zerstäubtem Zustand eingeblasenen Brennstoffs wird durch den Regulator der Leistung des Motors entsprechend verändert. Deckel und Mantel des Arbeitszylinders, sowie der Mantel der Luftpumpe haben Wasserkühlung.

Die Zentrifugalpumpe ist in der bekannten Weise konstruiert. Die hinter einander geschalteten Flügelräder sind von Leitapparaten umgeben und durch eingesetzte Zwischenstücke, die mit Kanälen für die Wasserführung versehen sind, von einander getrennt. Die Turbinenpumpen unterscheiden sich bekanntlich hauptsächlich durch die Art und Weise, wie der in der Pumpe entstehende Achsialdruck aufgehoben wird. Sulzer verwandte früher entgegengesetzt aufgekeilte Räder, die zu je 2 zusammen arbeiten. Hierbei ist der Fabrikant an eine gerade Anzahl Räder gebunden. Jetzt führt Sulzer das Wasser im Zickzack durch hinter einander geschaltete Räder und wendet besondere Entlastungsscheiben an. Die mit diesen Pumpen erzielten Wirkungsgrade sind um so höher, je gröfser bei gegebener Förderhöhe die Wassermenge ist; sie steigen bis über 80 pCt.

Für die Wasserkünste im Park war eine kleine Pumpe von Gilberto Dell' Aqua di Legnao von 68 PS, getrieben von einem Drehstrom-Motor, aufgestellt, die sekundlich 5 l auf 40—50 m lieferte. Es war eine Drillingsplungerpumpe mit 3fachem Zahnradvorgelege. Auf dem Exerzierplatz war zu dem gleichem Zweck eine mit Drehstrom von 3600 Volt betriebene 150 PS Worthington-Pumpe im Betriebe, die sekundlich 150 l auf 50 m lieferte. Borsig führte ein kleines betriebsfähiges Modell der Ma mutpumpe vor.

Abb. 14.



Umsteuerbarer 100 PS Sulzer-Diesel-Zweitakt-Bootsmotor.

Legt schon die Simplon-Austellung Zeugnis ab von den hervorragenden Leistungen der Firma Gebr. Sulzer, die man als die Seele des ganzen Simplon-Unternehmens betrachten darf, so kommt noch hinzu, dafs die Firma in Mailand mit einer sehr bemerkenswerten Neuheit hervorgetreten ist.

Die Neuheit, die in Mailand vorgeführt wurde, war ein umsteuerbarer 100 PS Sulzer-Diesel-2 Takt-Motor. Um die Bedeutung dieser Konstruktion zu kennzeichnen, sei es gestattet, etwas weiter auszuholen.

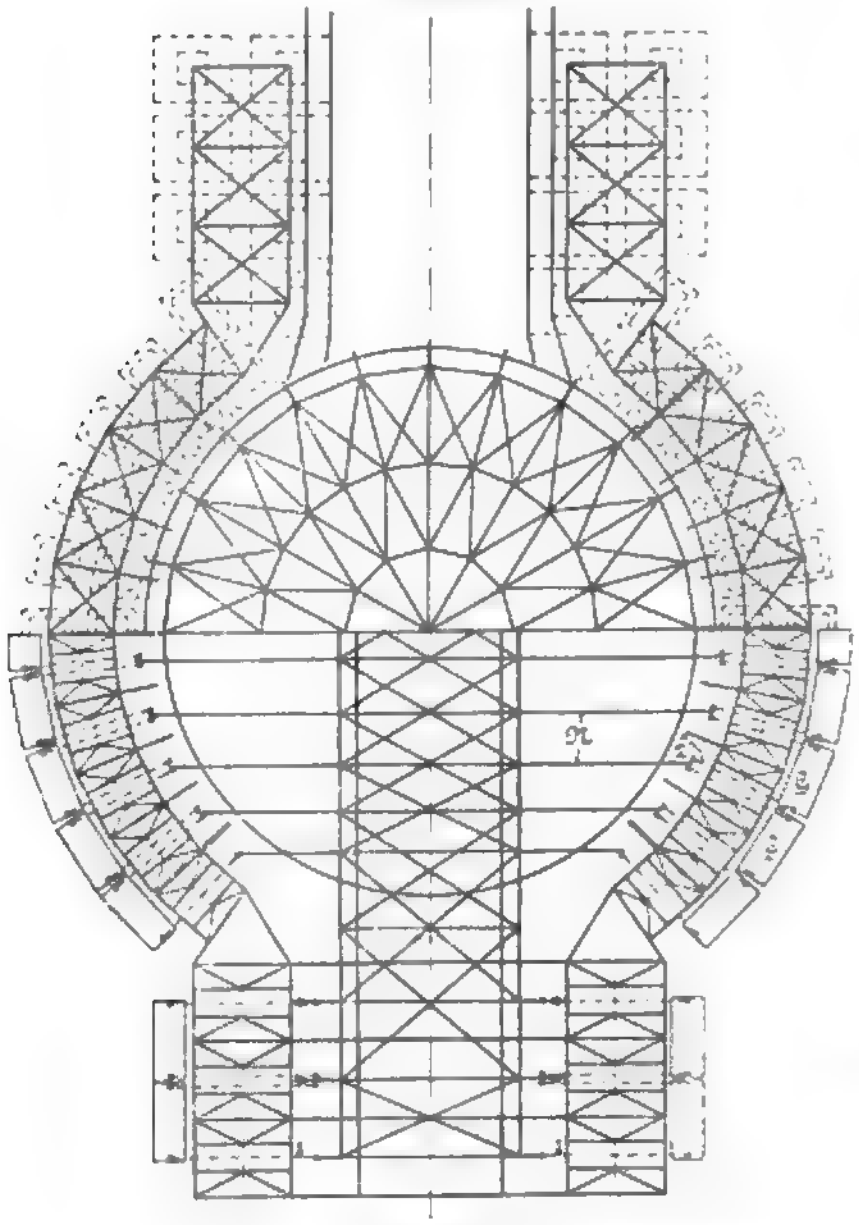
Digitized by Google

Die Verbrennungsmotoren haben sich bereits das Gebiet der kleineren Vergnügungsboote und Lastschiffe erobert, aber alle diese Motoren sind bis jetzt im Rahmen des stationären Motors mit seinen charakteristischen Eigenschaften auf Schiffe übertragen worden. Eigentliche umsteuerbare Motoren, ausgebildet wie die modernen Kolbendampfmaschinen und fest gekuppelt mit dem Propeller, jederzeit Drehungsrichtung und Leistung sicher bestimmend, sind bis jetzt nicht bekannt geworden.

Die Vorteile der Verbrennungsmotoren gegenüber den Dampfmaschinen für Schiffsbetrieb (vergl. Jahrbuch der Automobil-Industrie IV. Jahrgang) sind folgende:

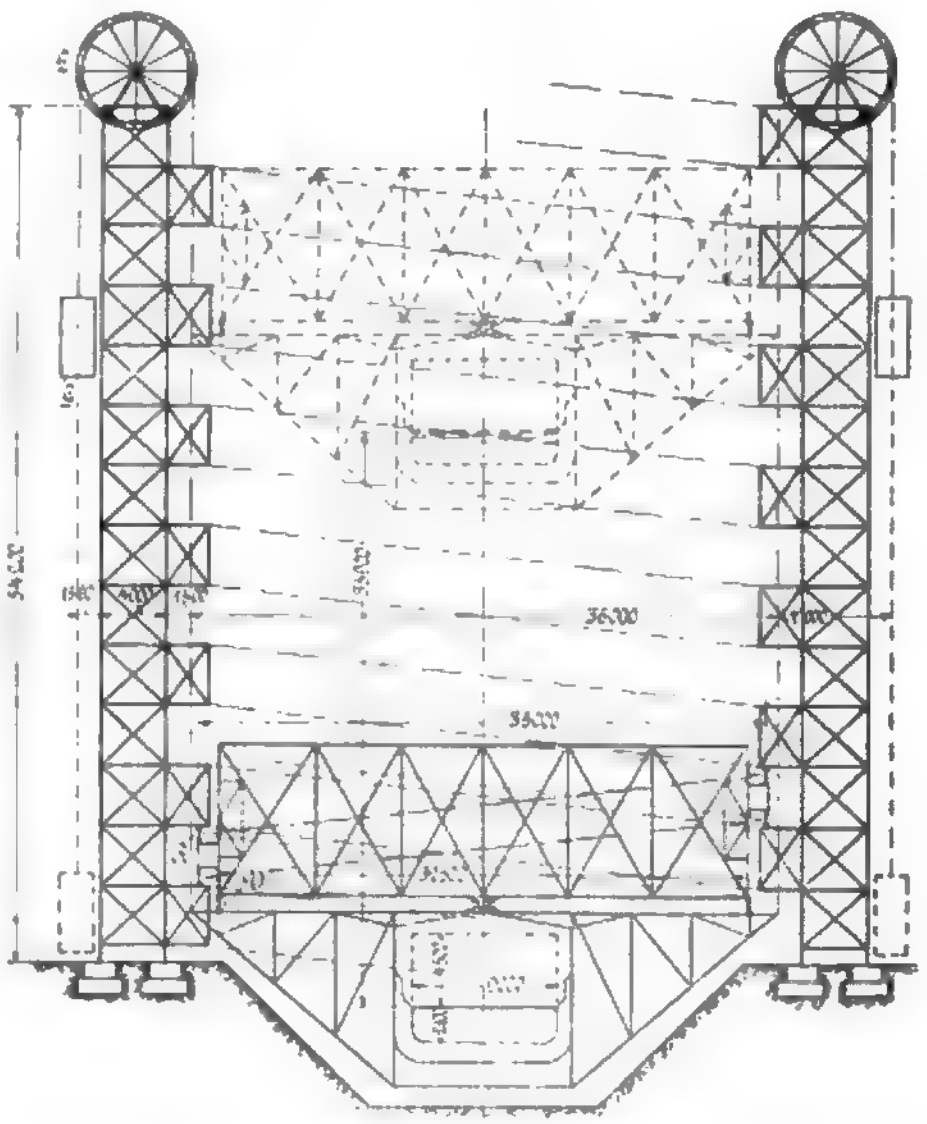
1. Hohe Brennstoff-Oekonomie. Für gleiche Dauerleistung braucht der Gas- oder Petrol-Motor nur $^1/_3$ bis $^1/_2$, der Diesel-Motor nur $^1/_6$ bis $^1/_5$ des Brennstoff-Gewichts der Dampfmaschine mitzuschleppen.

Abb. 15.



Grundrifs.

Abb. 16.



Schnitt durch die Mitte.

Schiffshebewerk von Oelhafen & Löhle.

2. Kleinerer Behälterraum. In gleichem Behälterraum können bei flüssigem Brennstoff nahezu um 40 pCt. gröfsere Energiemengen mitgeführt werden.
3. Die Auspuffgase der Verbrennungs-Motoren sind fast ganz unsichtbar, was besonders für die Kriegsmarine einen wesentlichen Vorteil bedeutet.
4. Flüssige Brennstoffe sind leichter transportfähig und lassen sich schneller an Bord nehmen als feste.
5. Der Wegfall der Dampfkessel bedeutet eine wesentliche Raumersparnis.

Wenn auch der Diesel-Motor bisher in der Hauptsache ein Viertakt-Motor geblieben ist, dessen Zylinderabmessungen gegenüber der doppeltwirkenden Dampfmaschine für eine bestimmte Leistung bedeutend gröfser werden mufsten, so ist das Verhältnis doch nicht so ungünstig, wie es auf den ersten Blick erscheint.

Die mittlere indizierte Spannung des Diesel-Motors ist etwa doppelt so grofs als im Dampfzylinder bei den heute gebräuchlichen Kessel-Spannungen, und wenn auch der mechanische Nutzeffekt der doppeltwirkenden Dampfmaschine um etwa 10—12 pCt. höher als derjenige des Viertakt-Motors ist, so verhalten sich die mittleren effektiven Spannungen immer noch ungefähr wie 1:1,8. — Bei gleichen Tourenzahlen verhalten sich also die Zylinder-Volumina wie 1:4 dividiert durch $1{,}8 = 1:2^1/_4$.

Wenn aber der Diesel-Motor für Arbeiten mit Zweitakt gebaut wird, fällt der Unterschied in den Zylinder-Volumina nahezu dahin. Beim Diesel-Motor ist allerdings der totale Druck auf den Kolben während der Verbrennungs-Periode im Verhältnis zur mittleren Spannung wesentlich gröfser als bei der Dampfmaschine. Dadurch wird also der Motor selbst erheblich schwerer als die gleich starke Dampfmaschine. — Nach Abzug dieses Mehrgewichts und desjenigen der nötigen Druckluftgefäfse für die Einblase- und Anlafsluft bleibt aber immerhin noch eine beträchtliche Gewichtsersparnis zu Gunsten des Diesel-Motors übrig, indem der Wegfall der Oberflächen-Kondensation mit den Zirkulationspumpen, der Kessel und der Hülfseinrichtungen eine weit gröfsere Gewichtsverminderung mit sich bringt. Deshalb ergibt sich auch für Schiffe von gleichen Dimensionen und Geschwindigkeiten mit Diesel-Motoren eine bedeutende Gewichtsersparnis aus drei Gesichtspunkten:

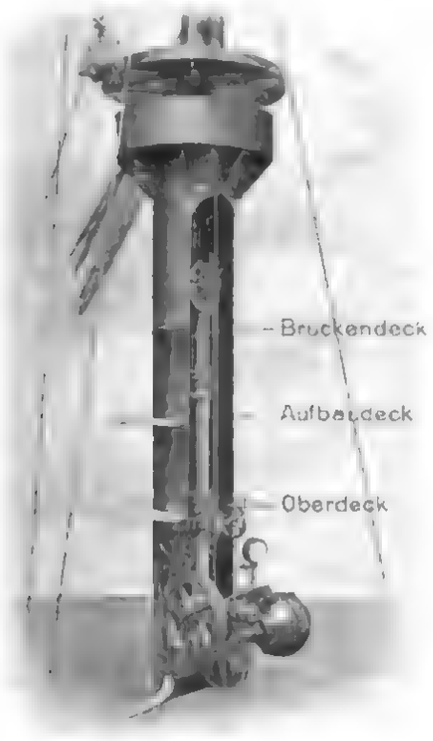
1. Aus der Reduktion des Maschinengewichts,
2. aus der Reduktion des Gewichts des Brennstoffes, und
3. aus der Reduktion der Maschinen- und Tankräume.

Um die grofsen Vorteile des Diesel-Motors gebührend ausnützen zu können, mufs derselbe nach dem Vorbilde der Schiffs-Dampfmaschinen umsteuerbar gemacht werden. Bis jetzt wurden Verbrennungs-Motoren für Schiffsfahrzwecke entweder mit umsteuerbarer Friktionskuppelung oder mit Schrauben mit umstellbaren Flügeln ausgerüstet. Die hier vorgeführte Maschine (Abb. 14) hat aufser den vier Arbeitszylindern eine Luftpumpe für hoch komprimierte Luft und eine Niederdruck-Luftpumpe

Digitized by Google

für die Spülung der Arbeitszylinder. Zur Maschine gehören drei aus Schmiedestahl hergestellte Gefäfse für die komprimierte Luft, eins für die Anlafsluft, eins für die Einblaseluft und eins zur Reserve. Diese Gefäfse enthalten einen genügend grofsen Luftvorrat, um ohne neues Aufpumpen ein 20maliges Anfahren zu gestatten. Die Zufuhr von Brennstoff geschieht mittels Oelpumpen besonderer Konstruktion. Die Umdrehungszahlen des neuen Motors gestatten die Anwendung von Propellern mit hohem Nutzeffekt. Die Schraube ist direkt gekuppelt mit der Maschine und das Anlassen und Reversieren soll so zuverlässig sein wie bei einer Dampfmaschine. — Die Maschine kann sehr rasch angelassen werden, indem ein kleines Handrad gedreht wird, das zunächst die Zufuhr komprimierter Luft zu den Zylindern bewirkt. Eine weitere Umdrehung des Handrades setzt das Anlafsventil aufser Tätigkeit und das Brennstoffventil in Bewegung, sodafs die Maschine in

Abb. 17.



Unterer Teil des Kriegsschiffmastes mit Ausgleicher und Antrieb.

normaler Weise, d. h. mit Brennstoff zu arbeiten beginnt. Auf dieselbe Weise wird die Maschine zum Stillstand gebracht, wieder angelassen und umgesteuert. Ein besonderes kleines Handrad beeinflufst die von der Brennstoffpumpe in die Zylinder gepreíste Brennstoffmenge, also die Leistung der Maschine. —

In der Hebezeugabteilung hat das Grusonwerk einen hydraulischen 65 t Portal-Kran mit Dampfbetrieb ausgestellt, eine Sonderkonstruktion, die vorwiegend für eigene Zwecke des Werks Verwendung findet. Unterlagen waren nicht zu erhalten.

Bechem & Keetmann haben sich darauf beschränkt, eine grofse Anzahl Modelle ausgeführter Krane vorzuführen. Die bekannte Mailänder Firma für Aufzüge von A. Stiegler führt etwa 12 Aufzüge, teils hydraulische, teils elektrische bekannter Konstruktion vor. Dafs auf der Ausstellung eine Beschreibung der Aufzüge, im Jahre 1895 verfafst, verteilt wird, rechtfertigt wohl die Kürze dieser Bemerkungen.

In die Abteilung für Hebemaschinen kann man auch das Modell eines Schiffshebewerks, das von der Firma Oehlhafen, Löhle & Bally in Zürich ausgestellt war, rechnen. Es bestand im wesentlichen aus einem Gerüst etwa wie bei einem Gasbehälter, in dem ein Trog senkrecht auf und ab bewegt wird. Dazu ist am Umfang eine schraubenförmig emporsteigende Fahrbahn angeordnet, auf der ein Fahrgestell bewegt wird. An dem Fahrgestell hängt der durch Gegengewichte ausgeglichene Trog derart, dafs er die Drehbewegung des Fahrgestells nicht mitmachen kann. Die schraubenartige Drehbewegung des elektrisch angetriebenen Fahrgestells wird durch Zahnräder erreicht, die in eine festliegende Zahnstange eingreifen. Die Abb. 15 und 16*) dürften das Prinzip der Konstruktion ausreichend klarlegen.

Als Hebezeug kann wohl auch noch der Leue'sche Apparat zum Uebernehmen von Kohlen u. dergl. für Schiffe auf hoher See in Fahrt genannt werden. Es war das Modell eines Kriegsschiffs und eines Kohlendampfers mit genannter Transporteinrichtung ausgestellt. Der Kohlendampfer wird durch eine Stahltrosse gezogen, aufserdem läuft ein endloses Drahtseil zwischen beiden Schiffen hin und her, an dem die Kohlensäcke

Abb. 18.

Kriegsschiff. Oberer Teil mit Auf- und Abgabestation, von Backbord aus gesehen.

hängen, schliefslich ist die sog. Slippleine vorhanden. Wenn die Haupttrosse reifst oder wenn man den ganzen Apparat aufser Tätigkeit setzen will, wird durch Zug an der Slippleine eine Seilrolle so gedreht, dafs das Seil für die Kohlensäcke herunter ins Wasser fällt.

Im Mast des Kriegsschiffs ist ein Preísluft-Ausgleicher eingebaut, der flaschenzugartige Rollensysteme enthält. Ihre Zylinder sind teleskopartig ineinander verschiebbar. Mit dieser Vorrichtung wird die Transportleine gespannt gehalten, wenn die Schleppttrosse durch die Fahrt der Schiffe und durch die Bewegung der See bald steif, bald lose ist. Die mit Haken versehenen Kohlensäcke werden in die Elevatorkette gehängt und wandern selbsttätig zum andern Schiff, wo sie sich selbsttätig vom Seil lösen. Leere Säcke wandern in gleicher Weise zurück. Bei Versuchen wurden bei 11 Seemeilen Fahrt stündlich 60 t Kohlen überladen. Die Abb. 17 bis 22 zeigen die Transporteinrichtung im Betrieb.

Die Abteilung für Werkzeugmaschinen ist besonders von deutschen Fabriken reich beschickt; es ist im

*) Abb. 15 und 16 nach „Dinglers Polytechn. Journal", Band 322, Heft 1 vom 5. Januar 1907.

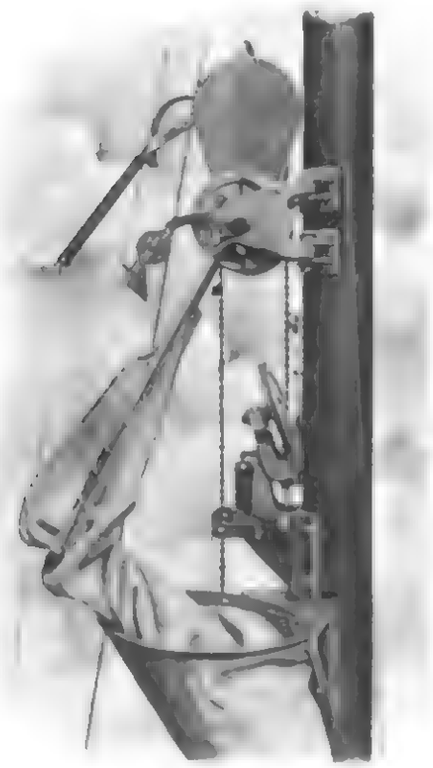
Digitized by Google

wesentlichen eine Wiederholung der Lütticher Ausstellung und wird wenig neues geboten.

Abb. 19.

Umkehrstation mit Elevator, von Steuerbord aus gesehen.

Abb. 20.



Umkehrstation mit Elevator, von Backbord aus gesehen, Seil geslippt.

Ich habe vorhin die mehrfach ausgestellte Brandt'sche Gesteinsbohrmaschine erwähnt; diese ist für sehr hartes Gestein die bestgeeignetste, da bei ihr der Bohrer sein Widerlager auf Prefswasser findet (geringe Reibung) und gleichfalls durch Prefswasser ständig gedreht wird, sodafs ein besserer Wirkungsgrad erzielt wird als bei stofsweisem Arbeiten. Ich möchte nun noch eine von Bechem & Keetmann ausgestellte Prefsluft-Bohrmaschine, die in nicht zu hartem Gestein gute Dienste leisten dürfte, vorführen (s. Abb. 23).

Die Steuerung dieser Maschine erfolgt durch einen entlasteten Kolbenschieber (1). Der Auspuff ist als Staub- und Schalldämpfer ausgebildet und arbeitet fast geräuschlos. Er ist auf dem Schiebergehäuse (2) drehbar angeordnet, so dafs die ausströmende Druckluft nach jeder beliebigen Richtung geleitet werden kann, um den Arbeiter nicht durch aufwirbelnden Staub zu belästigen. Der Stofskolben (3) ist aus hartem Stahl hergestellt und mit langen Laufflächen und mit zwei federnden Kolbenringen versehen. Durch den langen, vorderen Zylinderdeckel (4) erhält er eine sichere Führung, die gleichzeitig das Eindringen von Bohrstaub verhindert.

Abb. 21.

An Transportseil hängender voller Kohlensack, von Steuerbord gesehen.

Abb. 22.

Voller Kohlensack im Augenblick nach dem Freiwerden vom Transportseil beim Fallen auf die Rutschbahn.

Die Umsetzvorrichtung des Bohrers ist am hinteren Zylinder-Ende untergebracht. — Die in dem Kolben sitzende Drallmutter (5), durch welche die Drallspindel (6) hindurchgeht, besitzt soviel Spiel, dafs die Prefsluft bequem hindurchtreten kann, also die ganze Kolbenfläche ausgenützt wird. Beim Vorstofsen des Kolbens dreht sich die Drallspindel, während sie beim Zurückgehen des Kolbens durch Sperrklinken festgehalten wird, so dafs dann der Kolben eine kleine Drehung ausführen mufs.

Das Spiel in der Drallmutter hat den Vorteil, dafs der Stofskolben beim Rückzuge sich nicht sofort zu drehen braucht, sondern ein Stück gerade zurückgehen kann. Durch diese Anordnung werden Brüche der Sperrzähne bei Bohrungen in klüftigen Gebirgen, wo die Bohrer sich leicht einklemmen, sicher vermieden, der Zylinder wird in dem Schiffchen sicher geführt.

Die Verbindung des Bohrers mit dem Stofskolben erfolgt durch einen Bohrschuh, dessen Konstruktion dem jeweiligem Zweck angepafst ist. —

Eine Einzelheit, die eigentlich in das Gebiet der Eisenhüttenkunde gehört, aber wohl allgemeines Interesse

Digitized by Google

hat, darf ich vielleicht kurz erwähnen. Auf den Ständen der Gutehoffnungshütte und der Firma Haniel & Lueg waren neben grofsen Kurbelwellen, Druckwellen, Stahlguís-Schiffssteven, durchschnittene Stahlblöcke zu sehen, die den Vorteil von Stahlverdichtungsmethoden zeigen sollten (s. Abb. 24).

Nachdem nämlich in den letzten Jahren der Bedarf an schweren Schmiedestücken stetig zugenommen hat und die Abmessungen dieser Teile immer grófser geworden sind, wird an die Martinwerke die Forderung gestellt, Rohblöcke zu erzeugen, bei denen die Lunkerbildung, die früher einen Abfall von 25 bis 30 pCt. mit sich brachte, vermindert ist. Es wird dies bei dem Beikirch'schen Verfahren bei der Gutehoffnungshütte dadurch erzielt, dafs man atmosphärische Luft so über Koks leitet, dafs nur CO erzeugt wird; dies CO wird dann oberhalb des Stahlblocks vollständig zu CO_2 verbrannt. Dadurch wird dem oberen Teil des Blocks Wärme zugeführt, der Stahl im verlorenen Kopf bleibt solange flüssig bis die Erstarrung des Blocks und damit die Lunkerbildung beendet ist. Der Abfall beträgt nunmehr 5—8 pCt. Haniel & Lueg wenden ebenfalls nachträgliche Wärmezuführung zur Verdichtung an nach einem Verfahren Patent Riemer.

Schliefslich verdient noch die Anlage zur Herstellung flüssigen Sauerstoffs nach den Patenten von Professor Pictet, Wilmersdorf-Berlin, besondere Erwähnung.

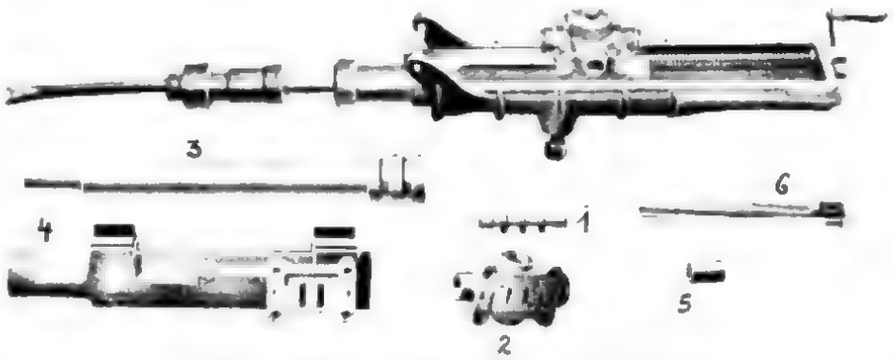
Die flüssige Luft wird in der Weise hergestellt, dafs man eine bestimmte Menge komprimierter und darnach abgekühlter Luft in einem Motor unter Arbeitsleistung expandieren läfst. Auf der Ausstellung treibt dieser Motor, der bei der niedrigen Temperatur von —200° C. einer Schmierung nicht bedarf, eine Zentrifugalpumpe an. Bei der Expansion im Motor verflüssigt sich ein Teil oder die ganze Luftmenge. Die so gewonnene flüssige Luft läfst man in einen Behälter fliefsen, in dem ein Rohrsystem liegt, durch welches komprimierte, zunächst noch gasförmige Luft geführt wird. Diese gibt ihre Wärme an die flüssige Luft ab, wird dabei selbst flüssig und abgefüllt, während die flüssige Luft aufserhalb der Rohre wieder verdampft, von neuem komprimiert wird, in dem Motor wieder Arbeit leistet usw. Diese Luft macht also einen ständigen Kreislauf durch; hat man sie einmal gut gereinigt, so sind Betriebsstörungen des Motors durch gebildete feste Kohlensäure, durch Eis und das Vorhandensein von Staub nicht zu befürchten. Das ist ein grofser Vorzug gegenüber denjenigen Verfahren, bei welchen alle Luft behufs Verflüssigung in einem Motor Arbeit leistet. Die Luft, die zu irgend welcher technischen Verwendung erzeugt werden soll, gelangt hier gar nicht in den Motor, sie wird aus der Atmosphäre entnommen, getrocknet, filtriert, gekühlt, auf 3 bis 4 Atm. komprimiert und dann der Rohrschlange in einer Menge zugeführt, die genau der Menge der in dem Expansionszylinder verflüssigten Luft entspricht. (Abb. s. Kausch, die Herstellung, Verwendung und Aufbewahrung flüssiger Luft.)

Aus der verflüssigten Luft wird nun nach dem Pictet'schen D. R. P. 169564 der Sauerstoff gewonnen. Dieses Verfahren, bei dem die Bestandteile von flüssiger Luft durch Beheizung mit atmosphärischer Luft, die ihrer Verflüssigung nahe ist, getrennt werden, beruht auf den folgenden physikalischen Tatsachen.

Versuche haben gezeigt, dafs die flüssige, Stickstoff und Sauerstoff im gewöhnlichen Verhältnis enthaltende Luft, der reine flüssige Stickstoff und der reine flüssige Sauerstoff verschiedene Siedepunkte haben. Die Verflüchtigungspunkte des reinen flüssigen Stickstoffes und der flüssigen atmosphärischen Luft liegen sehr nahe beisammen. Der flüssige Sauerstoff siedet bei einer Temperatur, die ungefähr 13° höher liegt als die Siedetemperatur der atmosphärischen Luft. Diese Verschiedenheit in den Verflüchtigungseigenschaften der in Frage stehenden Flüssigkeiten erklärt es, dafs, wenn man die flüssige Luft verdampfen läfst, die sich entwickelnden Gase in Bezug auf ihre Zusammensetzung einer fortwährenden Veränderung unterworfen sind.

Bei Beginn der Destillation der flüssigen atmosphärischen Luft entwickeln sich zunächst sehr stickstoffreiche und sauerstoffarme Gase. Wenn die Destillation einige Zeit gedauert hat und die Flüssigkeit etwa zur Hälfte verdampft ist, so sind die entweichenden Gase schon sauerstoffreicher und die Flüssigkeit siedet bei

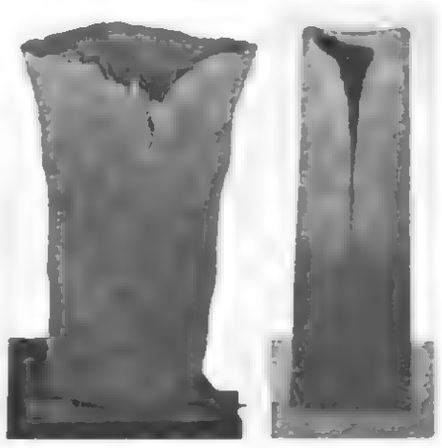
Abb. 23.



Preíslufthohrmaschine von Bechem & Keetmann

einer um 3 bis 4° höheren Temperatur als bei Beginn der Destillation. Ist endlich die Flüssigkeit bis etwa auf ein Viertel ihres ursprünglichen Volumens verdampft, so sind die aus der übrigbleibenden Flüssigkeit sich entwickelnden Gase sehr sauerstoffreich und stickstoffarm geworden. Die Siedetemperatur ist von Beginn bis zum Ende des Vorgangs allmählich um etwa 13° gestiegen.

Abb. 24.



Professor Pictet, der übrigens in seinen theoretischen Schriften ein Gegner von Professor v. Linde-München ist, behauptet, dafs sein Verfahren weit wirtschaftlicher sei als irgend ein anderes. Er glaubt, dafs flüssiger Sauerstoff zu metallurgischen Prozessen und zu Beleuchtungszwecken bald weitgehende Verwendung findet. Für die Anlage auf der Ausstellung stehen 200 PS zur Verfügung. Mit dem erzeugten flüssigen Sauerstoff werden Versuche vorgeführt, um die Verwendung zu wissenschaftlichen und praktischen Zwecken zu zeigen.

Automobilwesen.

Aus dem Gebiet des Automobilwesens möchte ich zunächst den Freibahnzug, eine Konstruktion für militärische Zwecke, hervorheben.

Digitized by Google

Freibahnzug.

Die gebräuchlichen Motor-Fahrzeuge eignen sich im Kriege vorläufig nur zu raschen Beförderungen von Personen, nicht aber für ausgiebige Güter-Beförderung.

Die Freibahn-Konstruktion verdankt ihre Entstehung der Initiative des Herrn Generalleutnants von Alten, der von der Erkenntnis ausgehend, dafs das Nachschubwesen einer durchgehenden Aenderung bedarf und dafs die bestehenden Einrichtungen für den Bedarf der grofsen Heere unserer Zeit nicht genügen, seit lange der Verwendung des mechanischen Zuges für die Armee Interesse entgegenbringt.

Die Heeresverwaltung hat nach eingehender Prüfung in schwierigen Geländen drei Züge bestellt, von denen einer in Mailand ausgestellt ist.

Abb. 25 stellt den Wasserrohr-Kessel, Bauart Davies, dar. Er besteht aus einem senkrechten Teil, der von zwei durch Stehbolzen mit einander verbundenen Blechtafeln gebildet wird, ferner aus einer Anzahl v-förmig gebogener Stahlrohre, deren Enden in die Rückwand

Abb. 25.

Freibahn-Kessel.

des senkrechten Teils eingewalzt sind, und aus dem obenliegenden zylindrischen Dampfsammler. Die Anordnung der Rohre gestattet bei Erwärmungen beliebige Ausdehnungen.

Infolge dieses Arbeitens der Rohre und der lebhaften Wasserzirkulation soll sich kein Kesselstein ansetzen können. Die Kessel sind für 17,5 Atm. Dampfdruck gebaut. Der Kessel für die von der Heeresverwaltung bestellten Züge hat 15 qm Heizfläche. Die Heizung erfolgt durch Dampfstrahl-Oelfeuerung, rauchlos, und zwar wird Steinkohlen-Teeröl verwendet, ein sehr billiger Brennstoff, von dem 100 kg nur 3,50 M. kosten. Die Brennerkonstruktion ist gesetzlich geschützt.
In die Kessel-Rückwand ist ein Trichter eingebaut, in dem sich der austretende Dampfstrahl mit dem eingesaugten Oel mischt.

Durch Aenderung der Dampfspannung wird der Brennstoff-Verbrauch geregelt. Bei neueren Ausführungen wird beabsichtigt, den Brenner tiefer unter die Rohre zu legen, da bei der jetzigen Ausführung die seitlichen Rohre weniger intensiv geheizt werden, auch soll der Dampfdruck von 17,5 auf 25 Atm. erhöht und ein Ueberhitzer eingebaut werden.

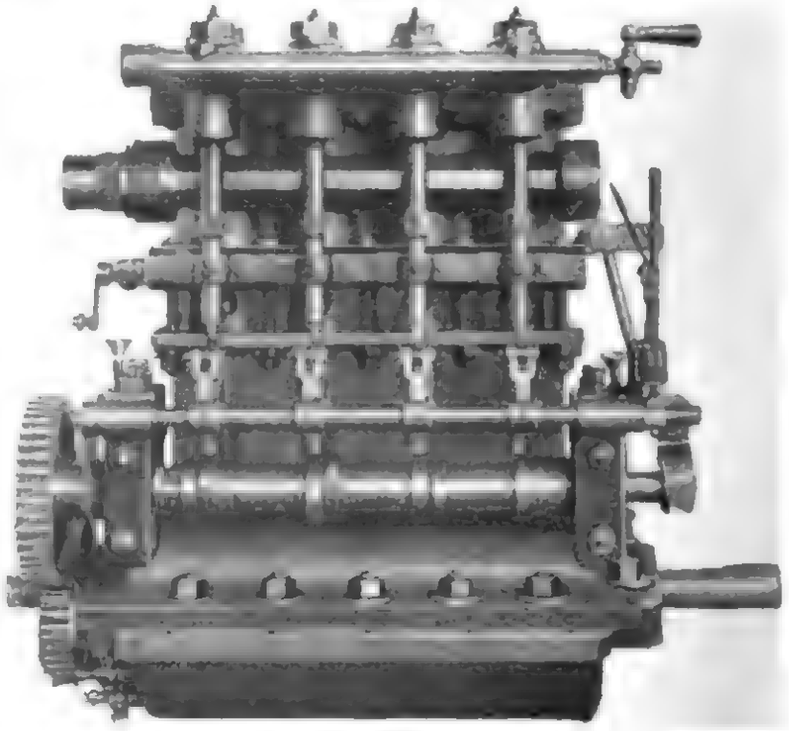
Die Motoren (Abb. 26) sind einfach wirkende 4 Zylinder-Motoren.

Der Dampf-Einlafs wird durch Kugeln abgeschlossen, die von einer Nockenwelle aus durch Stöfsel angehoben werden. Indem man Keile mehr oder weniger weit unter die Stöfsel schiebt, wird die Füllung geändert. Die Dampfkolben haben keinen Kolbenring, sondern nur Labyrinth-Dichtungen. Sie dienen als Steuerungsorgane für den Dampf-Auslafs, indem sie vor dem Hubende die Austrittskanäle freilegen. Beim Aufwärtsgang der Kolben werden diese Kanäle frühzeitig wieder abgeschlossen, der Motor arbeitet also mit hoher Kompression.

Eine weitere Eigentümlichkeit ist das Vorhandensein eines Luftkissens unterhalb des Kolbens, da der Zylinderraum nach unten durch eine Kolbenstangen-Stopfbüchse über dem Kreuzkopf abgedichtet ist. Die nach unten gehenden Massen werden also elastisch aufgefangen.

Die 4 Zylinder-Motoren von 80 mm Höhe und 85 mm Bohrung leisten bei 800 Touren 20 PS, die kleinere Type von 60 mm Höhe und 60 mm Bohrung leistet 10 PS. Es wird beabsichtigt, bei einer neueren Type

Abb. 26.



Motor des Freibahnzuges.

Schrägnocken-Steuerung statt der Keile, ferner bei Erhöhung der Kesselspannung auf 25 Atmosphären, Verbundwirkung mit Hochdruck-Ventil- und Niederdruckkolbenschieber-Steuerung einzuführen. Zur Zeit sind auch Versuche im Gange, den Abdampf zu kondensieren.

Der ganze Freibahnzug (Abb. 27) besteht aus einer Anzahl einachsiger Drehgestelle, von denen je zwei durch einen Längsverband zu einem Fahrzeug vereinigt sind. Das vorderste Drehgestell, die Lokomotive, besteht dementsprechend aus einer festen Achse, auf der mittels Feder ein Rahmen mit Kessel, Motor und Führerstand ruht. Das zweite Drehgestell wird in gleicher Weise vom Tender gebildet.

Der Längsverband verbindet die Mitte der beiden festen Achsen aber derartig, dafs sich die Achsen beliebig einstellen können. Vorderes und hinteres Drehgestell werden gegen den Längsverband durch Rollenführung abgestützt, sodafs sie nicht nach vorn bezw. hinten kippen können.

Verweilen wir zunächst bei der Lokomotive (Abb. 28). Zwei Motoren von je 20 PS treiben je ein Rad durch dreifaches Vorgelege an. Ein Ausgleichgetriebe ist, da jedes Rad für sich angetrieben wird, nicht nötig. Bei der neuesten Type werden auch die beiden Tender-

Digitized by Google

Räder, und zwar jedes für sich, durch einen 10 PS 4 Zylinder-Motor mittels Vorgelege angetrieben. Das Vorgelege kann nach Bedarf durch eine Klauenkuppelung mit dem betreffenden Tenderrad gekuppelt werden; für gewöhnlich ist die Kuppelung gelöst. Sobald Steigungen oder Hindernisse der Fahrstrafse das Fortkommen erschweren, wird sie eingerückt und damit ein gröfseres Adhäsionsgewicht nutzbar gemacht.

Die Stahlguís-Triebräder haben keinen Sturz, dagegen ist die Lauffläche kegelförmig gestaltet, damit die Räder besser auf der gewölbten Strafsendecke anliegen. Die Reifen bestehen aus ganz hartem Stahl. Der Reifen ist derartig gefraist, dafs 20 mm breite, 2 mm hohe Querrippen in gegenseitigem Abstand von 20 mm stehen bleiben, dadurch wird ausreichende Adhäsion ohne Beschädigung der Strafse erzielt.

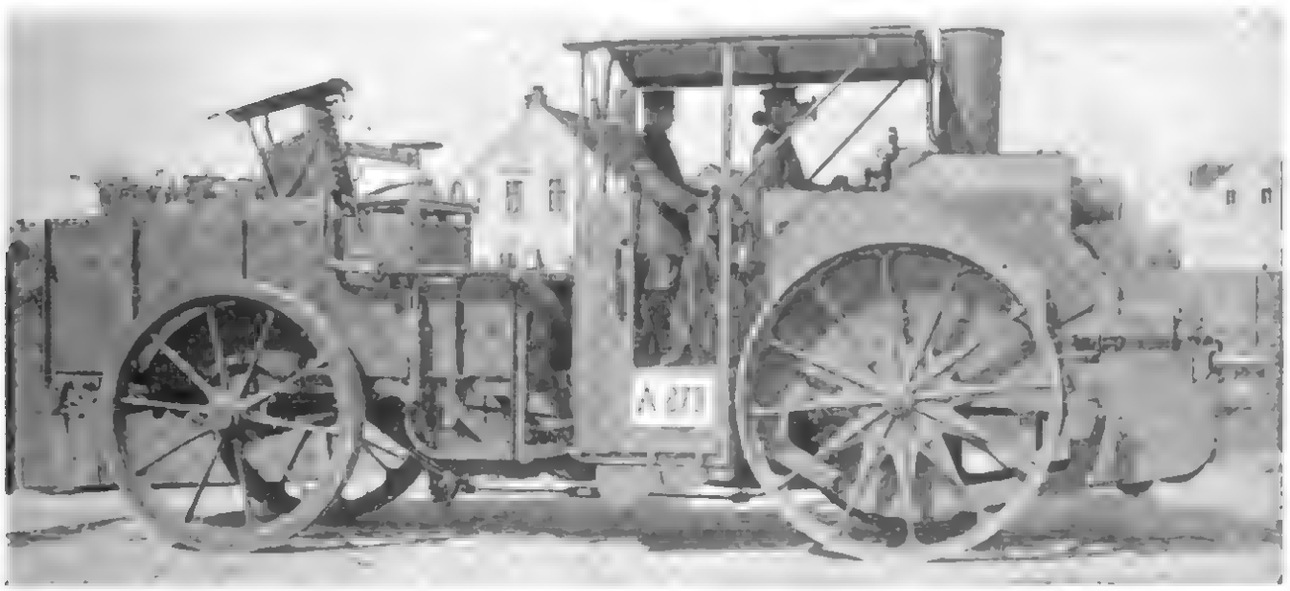
Besonderes Interesse bietet die Lenkung. Mit Lokomotiv- und Tender-Drehgestell ist je ein Zahnkranz-Segment von grofsem Halbmesser verbunden. Wird also das Lokomotiv-Gestell gegen den gemeinsamen Längsverband gedreht, so mufs sich auch das Tender-Gestell um einen entsprechenden Betrag drehen. Haben die Zahnkranz-Segmente der Freibahn-Lokomotive gleiche Halbmesser, so müssen die Räder von Lokomotive und Tender bei Kreisfahrt spuren.

Bekanntlich kann man sich die Bewegung eines Fahrzeuges jederzeit als Drehung um einen bestimmten Punkt darstellen. Dieser momentane Pol ist der Punkt, in dem sich die Verlängerungen der Achsen schneiden. Sollen nun die Räder der Freibahn-Lokomotive bei Kreisfahrt mit denen des Tenders genau spuren, so müssen die beiden inneren und äufseren Räder von

Abb. 27.

Freibahnzug-Lokomotive mit zwei Anhängewagen.

Abb. 28.



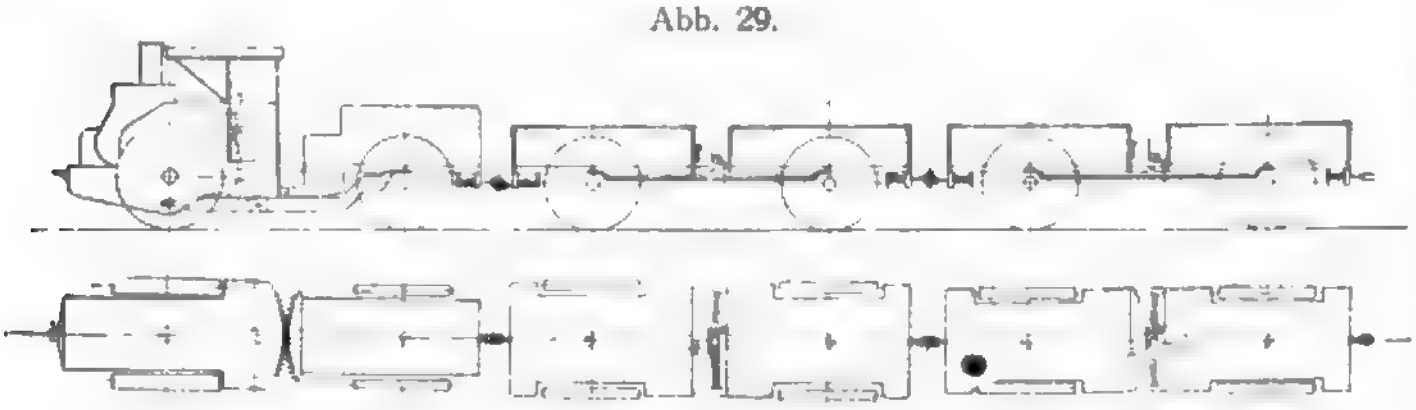
Lokomotive des Freibahnzuges.

Digitized by Google

diesem momentanen Pol jeweilig gleichen Abstand haben. Dies ist aber nur der Fall, wenn das Zentrum der Bewegung jederzeit auf der Mittelsenkrechten zur Verbindungslinie der Achsmitte liegt. Also ist es nötig, dafs die Zahn-Segmente gleichen Halbmesser haben, andernfalls werden Spurabweichungen eintreten. Geringe Unterschiede dürften jedoch praktisch ohne Bedeutung sein.

Es ist nun die Frage: wie wird die Lenkung betätigt, d. h., wie wird das Lokomotiv-Gestell gegenüber dem gemeinsamen Längs-Verband verdreht? Es geschieht dies durch Schrauben-Spindel und Mutter, und zwar ist erstere am Lokomotiv-Gestell, letztere am Längsverband befestigt. — Beim Lenken wird die Spindel vom Führerstand aus mittels Zahnräder-Uebertragung in Drehung versetzt. Da das Lokomotiv-Gestell sich gegenüber dem Längsverband beliebig verdrehen kann, mufs die Mutter ihren Abstand von Mitte der Lokomotivachse verändern können, aufserdem mufs sie folgen können, wenn das Lokomotiv-Gestell sich infolge Bodenunebenheiten seitlich verdreht, deshalb ist die Mutter durch ein Cardangelenk an dem Längsverband befestigt.

Abb. 29.



Schematische Skizzen des Freibahnzuges.

Abb. 30.

Handlenkvorrichtung in Tätigkeit bei Rückwärtsfahrt.

Der letztgenannte Umstand, das seitliche Verdrehen des Lokomotiv-Gestelles gegenüber dem Tender-Gestell, sodafs z. B. bei Geradeausfahrt beide Achsen nicht parallel stehen, bedingt, dafs die Zahnflanken der vorhin beschriebenen Zahnsegmente nicht gerade sein dürfen. Die Zähne sind vielmehr ballig, in der Mitte stärker als an den Enden, eine Konstruktion, die der Firma gesetzlich geschützt ist.

An der Stirnseite der Lokomotive ist noch ein weiterer Motor vorhanden, der durch Zahnradvorgelege eine Windentrommel dreht. Im Notfall kann sich die Lokomotive an dem vor ihr befestigten Drahtseil langsam hinaufwinden und die Anhänger an dem rückwärts gelegenen Seil nachziehen. Ueber die Tenderkonstruktion dürfte weiter nichts zu bemerken sein.

Charakteristisch für den Zug sind die grofsen Räder. Ein grofser Rad-Durchmesser ist gewählt zur Verkleinerung des Fahrwiderstandes, zur leichteren Ueberwindung von Gräben und zur besseren Schonung der Strafse.

Soll die Manöverierfähigkeit nicht leiden, so mufs bei dem gewählten grofsen Rad-Durchmesser jeder Wagen ebenso wie die Lokomotive aus zwei einachsigen Drehgestellen hergestellt werden (s. Abb. 29). Diese sind ebenso wie dort durch einen Längsverband zu einem Fahrzeug vereinigt. Die Einrichtung ist so getroffen, dafs je nach der Fahrrichtung stets das hintere Gestell mit dem Längsverband verbunden wird, während das vordere, freibewegliche Gestell als Deichselgestell für die Lenkung dient. Das Fahrzeug hat dann wie jedes Strafsenfahrzeug eine vordere bewegliche Achse und eine hintere feste Achse.

Eine Feinheit der genannten Feststeck-Vorrichtung verdient besondere Beachtung. Die Bolzen, durch welche die Gestelle mit dem Längsverband verbunden werden, sind nämlich abgestuft. Steckt man sie nicht ganz hinein, so bleibt etwas Spiel. Diese bedingte Feststeckung des Deichselgestells wird bei Geradeausfahrt mit grofsen Geschwindigkeiten angewendet, wo Schlinger-Bewegungen auftreten könnten. Das Spiel ist so grofs, dafs das Befahren von mittleren Krümmungen noch möglich ist.

Ein grofser Vorzug der Freibahn-Konstruktion ist die Möglichkeit, ohne Umspannen der Lokomotive rückwärts fahren zu können. Hierzu werden die vorher beweglichen Drehgestelle festgemacht und die vorher festen beweglich. Ferner ist zwischen den Drehgestellen eine Schraubenspindel mit Mutter (s. Abb. 30) so eingebaut, dafs beim Drehen der Spindel das bewegliche Gestell sich gegenüber dem festgestellten verdreht. Ein Mann, der seitlich neben dem Zuge hergeht, kann also beim Drehen der Spindel beim Rückwärtsstofsen den Zug lenken.

Der Verwendung der Freibahnzüge im gewerblichen Leben steht leider die Furcht mancher Verwaltungs-Organe vor zu starker Abnutzung der Strafse im Wege, sowie die veralteten, in verschiedenen Provinzen verschiedenen Bestimmungen über den Verkehr von Vorspannmaschinen und Lastzügen.

Diese 50 Jahre und noch älteren Bestimmungen passen nicht mehr für moderne Verhältnisse. Die Untersuchung einer 1½ Jahre mit Freibahnzügen von 18—20 t Nutzlast befahrenen Strafse durch einen Sachverständigen hat übrigens ein befriedigendes Resultat ergeben.

Ich möchte nun noch kurz einen Ueberblick über die übrigen Automobilkonstruktionen geben.

(Forts. folgt.)

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 4. Dezember 1906

Vorsitzender: Herr Oberbaudirektor Dr.-Ing. Wichert – Schriftführer: Herr Geh. Kommissionsrat F. C. Glaser

Der **Vorsitzende:** Hiermit eröffne ich die heutige Versammlung und teile Ihnen mit, dafs wir zunächst für das laufende Vereinsjahr zwei Kassenprüfer zu wählen haben.

Durch Zuruf werden die Herren Geheimer Baurat Rustemeyer und Regierungsrat Thuns wiedergewählt.

Der **Vorsitzende:** Wir haben uns dann über die vorliegenden Anträge des Ausschusses, der über die

Digitized by Google

Verwendung des gestifteten Fonds Vorschläge aufzustellen hat, schlüssig zu machen. Der erste Antrag lautet:

„dem Geheimen Baurat Leitzmann, Darmstadt, die Fertigstellung des Lehrbuches über den Lokomotivbau (Preisausschreiben des Vereins vom 1. Juni 1904) — die durch den am 14. Februar 1906 erfolgten Tod des Geheimen Regierungsrat Professor von Borries unterbrochen ist — zu übertragen."

Meine Herren! Wie Ihnen bekannt, hatte der Verein am 1. Juni 1904 ein Preisausschreiben erlassen betreffend die Erlangung eines „Lehrbuches über den Lokomotivbau". Von den eingegangenen Bewerbungen wurde der des Geheimen Regierungsrat Professor von Borries der Vorzug gegeben und demselben die Abfassung des Lehrbuches übertragen. Herr von Borries ist nun leider am 14. Februar ds. Js. verstorben, und dadurch ist die Fertigstellung des Buches unterbrochen worden. Der Ausschufs hat sich nun mit Herrn Geheimen Baurat Leitzmann in Darmstadt in Verbindung gesetzt, und dieser hat sich bereit erklärt, die Fertigstellung des Werkes zu übernehmen und zwar auf Grund des mit Herrn von Borries getroffenen Abkommens. Der Vorstand hat sich mit der Uebertragung an Herrn Leitzmann ebenfalls einverstanden erklärt und ich stelle den Antrag zur Besprechung. Es wünscht niemand das Wort, so darf ich wohl annehmen, dafs Sie alle mit der Uebertragung einverstanden sind.

Die vorgenommene Abstimmung ergibt die einstimmige Annahme des Antrages.

Der **Vorsitzende:** Wir kommen nunmehr zu dem zweiten Antrage:

„den Vorstand zu ermächtigen, mit dem Baurat Guillery wegen Abfassung einer Abhandlung über „Triebwagen für Eisenbahnen" gegen eine Entschädigung bis zu 3000 M. ein Uebereinkommen zu treffen."

Der Vorstand hat sich auch mit diesem Antrage des Ausschusses einverstanden erklärt und hält die Abfassung eines solchen Handbuches für sehr zweckmäfsig und zeitgemäfs. Herr Baurat Guillery, der sich ja schon vielfach mit derartigen Fragen beschäftigt, scheint besonders befähigt, ein derartiges Werk zu schreiben. Wünscht vielleicht jemand das Wort zu diesem Antrage zu nehmen? Dies ist nicht der Fall, so bitte ich dann diejenigen Herren, die für den Antrag sind, die Hand zu erheben. Dies ist die Majorität, der Antrag ist also genehmigt. Ich bemerke hierbei noch, dafs behufs Drucklegung dieses Werkes der Vorstand sich vorbehält, weitere Anträge einzubringen.

Wir haben uns nunmehr noch über die Aufnahme von 8 Herren schlüssig zu machen; die Abstimmung wird in der gewohnten Weise stattfinden.

Wir kommen nun zu dem Hauptthema unserer heutigen Tagesordnung, dem Bericht des Preisrichter-Ausschusses über das Ergebnis der diesjährigen Beuth-Aufgabe, betreffend:

„Elektrische Zugförderung einer Hügellandbahn".

Meine Herren! Der Preisrichter-Ausschufs hat sich in mehreren Sitzungen mit dieser Angelegenheit beschäftigt. Zu unserem lebhaften Bedauern hat sich Herr Professor Vogel infolge überaus starker Belastung durch andere Arbeiten genötigt gesehen, auf seine fernere Teilnahme an den Arbeiten des Ausschusses zu verzichten; er war seit etwa 15 Jahren ein reges und tätiges Mitglied des Ausschusses, das nur schwer zu ersetzen ist. Der Ausschufs war jedoch darauf angewiesen, da die vorliegende Aufgabe besonders das elektrische Fach betraf, für Herrn Professor Vogel einen Ersatzmann zu wählen. Vom Ausschufs wurde Herr Professor Dr.-Ing. Reichel, als der geeignetste Herr, gebeten, an Stelle des Herrn Professor Vogel das Amt eines Preisrichters zu übernehmen. Herr Professor Reichel hat sich gern dazu bereit erklärt, derselbe wird nachher auch das Referat übernehmen.

Es sind bis zur festgesetzten Zeit, den 6. Oktober 1906, mittags 12 Uhr, 4 Bearbeitungen eingegangen mit den Kennworten:

„$E - J. W$", „Sitzen und Brüten",
„Una corda", „cos φ".

Sämtliche vier Lösungen rühren von preufsischen Regierungsbauführern her, die den Wunsch ausgesprochen haben, ihre Arbeiten dem Technischen Oberprüfungsamt mit der Bitte einzureichen, dieselben dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten zur Annahme als häusliche Probearbeit für die zweite Staatsprüfung im Maschinenbaufache zu empfehlen. Ueber das Ergebnis werde ich nachher berichten.

Herr Professor Dr.-Ing. W. **Reichel** berichtet nunmehr eingehend über die einzelnen Lösungen, gibt an Hand der ausgestellten Zeichnungen kurze Beschreibungen der Arbeiten und macht auf die bemerkenswertesten Einzelheiten derselben aufmerksam, hebt die einzelnen Vorzüge hervor und verschweigt die Fehler nicht.

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Ich glaube wohl in Ihrem Sinne zu handeln, wenn ich zunächst den Herren des Preisrichter-Ausschusses den Dank des Vereins ausspreche für ihre mühevolle Arbeit. Wie Herr Professor Reichel schon bemerkte, war die vorliegende Arbeit eine sehr schwierige und glaube ich, dafs dies der Grund war, dafs viele der jüngeren Kollegen sich haben abschrecken lassen, dieselbe zu lösen. Die vier eingegangenen Bearbeitungen der Aufgabe sind alle gut und der Ausschufs hat betont, dafs alle vier als anerkennenswerte Arbeiten zu betrachten sind, jedoch glaubte der Ausschufs die Arbeit mit dem Kennwort „$E - J. W$" für eine besondere Anerkennung nicht in Vorschlag bringen zu können. Den übrigen drei Bewerbern dagegen die goldene Beuthmedaille zu verleihen. Es sind dies die Verfasser der Arbeiten mit den Kennworten:

„Sitzen und Brüten",
„cos φ" und
„Una corda".

Als beste der Arbeiten ist die mit dem Kennwort
„cos φ"
erachtet worden und dem Verfasser derselben aufserdem noch der Staatspreis von 1700 M. zuerkannt.

Durch Eröffnen der die vorerwähnten Kennworte tragenden Umschläge durch den Vorsitzenden werden nunmehr die Namen der Verfasser der preisgekrönten Arbeiten festgestellt, es sind dies:

Regierungsbauführer **Curt Heitfron,** Berlin von „$\cos \varphi$",
Regierungsbauführer **Walther Domnick,** Berlin von „Sitzen und Brüten",
Regierungsbauführer **Gustav Brecht,** Essen von „Una corda".

Der **Vorsitzende** überreicht den anwesenden Verfassern der preisgekrönten Arbeiten die goldene Beuth-Medaille und beglückwünscht sie zu ihrem Erfolge. (Beifall.)

Der **Vorsitzende:** Die Abstimmung über die vorliegenden 8 Aufnahmegesuche hat die Aufnahme der Herren: Regierungsbaumeister Sörsen-Berlin, Diplom-Ingenieur und Regierungsbauführer Walther Weigel-Erfurt, Regierungsbauführer Hans Drescher-Berlin, Regierungsbaumeister Franz Müller-Artois-Charlottenburg, Geheimer Baurat Otto Berndt-Darmstadt, Regierungsrat Julius Fricke-Grofs-Lichterfelde, Regierungsbauführer Eugen Berck-Darmstadt und Regierungsbaumeister Arthur Przygode-Potsdam als ordentliche Mitglieder ergeben; gegen die Niederschrift der letzten Sitzung ist Einspruch nicht erhoben, dieselbe ist also genehmigt. Ich schliefse nunmehr die Versammlung.

Digitized by Google

Das Verkehrs- und Maschinenwesen auf der Bayerischen Jubiläums-Landesausstellung zu Nürnberg 1906

von Kurt Hering, Nürnberg

(Mit 14 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 194, Band 59)

Aufser Lokomotiven befinden sich in der Fahrzeughalle auch noch die neuesten Ausführungen und Bauarten der Wagen der Bayerischen Staatseisenbahn. Die Wagen sind teils in der Fabrik von Jos. Ratgeber in München, teils in den Werkstätten der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg hergestellt.

Wir finden einen 4-achsigen Personenwagen II/III. Klasse der Bayer. Staatseisenbahn Gattung B C C No. 3361, von Ratgeber in München gebaut (Abb. 15). Die Hauptabmessungen des Wagens sind:

Länge des Wagens einschliefslich Puffer	18,990 m
Länge des Wagenkastens	17,690 „
Länge des Untergestells	17,690 „
Drehzapfenentfernung	12,500 „
Drehgestellradstand	2,500 „
Gröfster Radstand	15,000 „
Wagenbreite	2,600 „
Wagenhöhe bis Oberkante Dach, von Schienenoberkante gemessen . .	3,890 „
Eigengewicht des Wagens	35,060 kg.

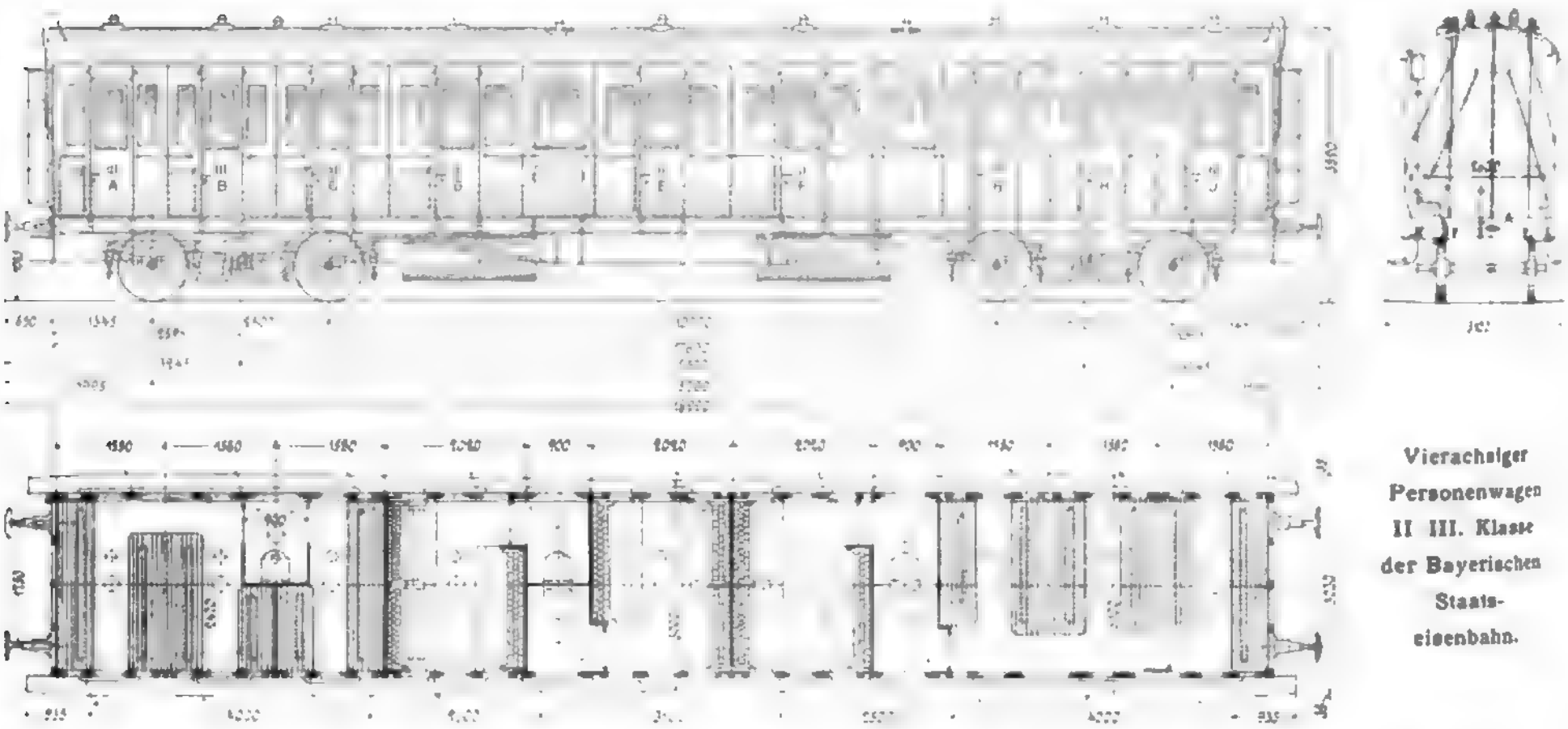
Ein von der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg *) ausgestellter 4-achsiger Personenwagen für die Bayer. Staatsbahn, Gattung A B B üs No. 1200, besitzt Seitengang und enthält eine Schlafwagen- und eine Kursabteilung.

Die äufsere Kastenlänge beträgt 18,025 m, der Radstand 15,000 m, das Totalgewicht 39,400 kg.

Die Schlafwagenabteilung besteht aus zwei Halbabteilen I. Klasse, welche durch eine Schiebetür in Verbindung stehen, 1 Abteil II. Klasse, welches, wenn nötig, als Abteil I. Klasse verwendet werden kann; ferner einem Vollabteil II. Klasse. Die Kursabteilung enthält zwei Abteile zweiter Klasse und ein Halbabteil II. Klasse, welches jedoch auch als Abteil I. Klasse benützt werden kann. In der Schlafabteilung können über jeder Sitzreihe je zwei Schlaflager mit Betten hergerichtet werden. Waschraum, Aborte und Wäscheschrank befinden sich an den Wagenenden.

Die innere Ausstattung ist elegant. Die Wände besitzen Pergamoidverkleidung und Umrahmungen aus

Abb. 15.



Vierachsiger Personenwagen II III. Klasse der Bayerischen Staatseisenbahn.

Das Untergestell des Wagens ist in der Hauptsache aus eisernen Längs- und Querträgern gebaut und zur Verstärkung mit einem kräftigen Sprengwerk versehen. Der Wagen ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen normaler Bauart der Kgl. Bayer. Staatsbahn. Der Zug- und Stofsapparat ist ebenfalls normal. Ausgerüstet ist der Wagen mit der schnell wirkenden selbsttätigen Westinghouse-Luftdruckbremse und einer Handbremse, welche durch eine in die Abteilwand III. Klasse eingelassene Kettenradübersetzung mit abnehmbarer Kurbel bedient wird.

Der Wagen enthält 21 Plätze II. und 47 Plätze III. Klasse. Die Sitze in den Abteilen III. Klasse sind aus poliertem Eschenholz, die der II. Klasse sind mit grünem Plüsch überzogen und haben bei den Abort-türen abklappbare Armlehnen. Die Lüftung geschieht durch an der Decke angebrachte Luftsauger. Die Beleuchtung ist Gasglühlichtbeleuchtung, System Blau, und besteht in 9 Deckenlampen mit hängenden Glühstrümpfen.

Ulmenholz, die Decken sind mit bemalter Steinpappe verkleidet. Die Sitze erster Klasse sind mit rot bemustertem Plüsch, die der II. Klasse mit grauem Moquette überzogen.

Aeufserst gediegen und geschmackvoll ausgestattet ist der von der M. A. N. gebaute 6-achsige Salonwagen No. 47 für die Bayer. Staatseisenbahn. (Abb. 16).

In der Mitte des Wagens befindet sich der über die ganze Breite des Wagens reichende Hauptsalon, welcher mit zwei Schlafsofas, einem Ausziehtisch, einem Schlafstuhl und zwei Sesseln ausgestattet ist. Zu beiden Seiten des Hauptsalons sind Wohn- und Schlafräume für Gefolge und Dienerschaft angeordnet. Auf der einen Seite befindet sich ein Vorsalon mit zwei Schlaflagern, zwei Schlafstühlen und Waschschrank, daran anschliefsend zwei durch eine Schiebtüre verbundenen Halbabteile, von denen jedes zwei Schlaflager und einen Waschschrank enthält.

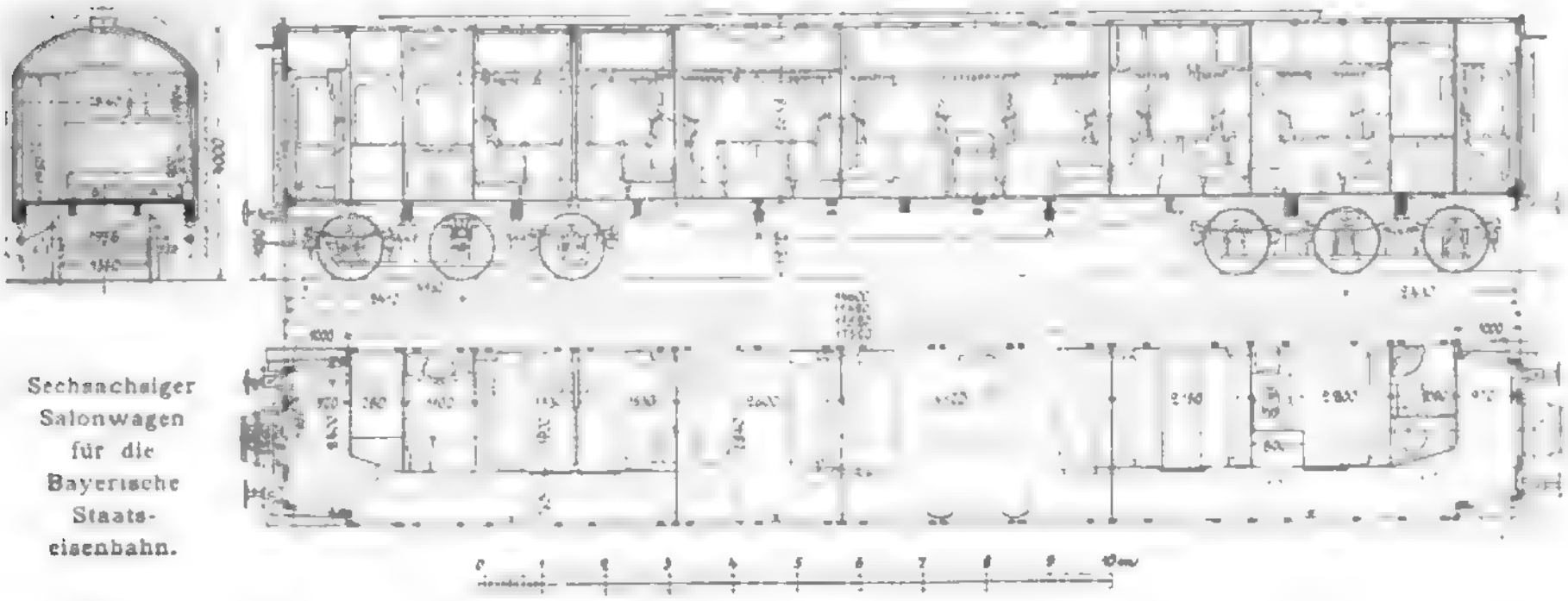
*) In der Folge abgekürzt mit M. A. N. bezeichnet.

Digitized by Google

Auf der anderen Seite sehen wir ein normales Vollabteil 1. Klasse mit 4 Schlaflagern und ein Dienerabteil mit 2 Schlaflagern, das gleichzeitig als Küche dient. Die Ausstattung entspricht dem Bestimmungszweck: Vorratsschränkchen, Anricht- und Spültisch, Gaskocher und Geschirre.

An den Enden des Wagens befinden sich die Aborte, der Ofenraum für die Warmwasserheizung, der Wäscheschrank und die Eiskammer. Letztere dient zur Luftkühlung. An heifsen Tagen kann mittels eines elektrisch angetriebenen Ventilators Luft durch die Eiskammern angesaugt und den einzelnen Räumen durch Kanäle zugeführt werden. Der Wagen besitzt aufserdem noch Dampfheizung und ist mit Westinghouse- und Henry-Luftdruckbremse sowie Umschaltelloftsaugebremse, Bauart Hardy, ausgerüstet. Der Wagen hat elektrische Beleuchtung; der Strom wird dazu durch eine von der Wagenachse aus angetriebene Dynamomaschine geliefert. Für die Beleuchtung des Wagens während des Stillstandes ist eine Akkumulatorenbatterie vorgesehen. Aufserdem sind im Wagen Notlampen verteilt.

Abb. 16.



Sechsachsiger Salonwagen für die Bayerische Staatseisenbahn.

Die Hauptdimensionen sind folgende:

Aeufsere Kastenlänge	19,600 m
Bufferabstand	20,800 „
Aeufserer Radstand	17,700 „
Radstand der Drehgestelle	3,100 „
Gewicht	49,700 kg.

Der Wagen wird von zwei dreiachsigen Drehgestellen getragen und ist unter Weglassung der sonst üblichen Wiegen unmittelbar auf den Drehgestellen gelagert. Der Drehgestellzapfen ist mit seitlicher Abfederung verschiebbar, um den Seitendruck beim Einfahren in Krümmungen abzuschwächen. Zum Druckausgleich auf die 3 Achsen sind die Tragfedern durch Ausgleichhebel miteinander verbunden.

Die innere Ausstattung des Salonwagens ist in modernem Stil nach Entwürfen von Höllfritsch ausgeführt. Die Wände sind sämtlich mit Holz verkleidet, und zwar ist im Hauptsalon Rosenholz, im Vorsalon zu den Füllungen Mahagoni, zu den Friesen Birke, in den Aborten Kirschbaumholz, im Gang Platanen- und Ulmenholz verwendet. Die Verkleidungen sind durch Einlagen aus Polisander, Elfenbein und Ebenholz reich verziert. An den Querwänden des Hauptsalons befinden sich Spiegel, Uhr und Barometer, in den Feldern zu beiden Seiten in Metall getriebene vergoldete und versilberte Reliefs.

Für den Bezug der Möbel kam in den Salons Velour gènes, in den anderen Abteilen Moquette von grüner und blaugrauer Farbe zur Verwendung. Die Vorhänge sind aus grünem Seidenstoff und Satin de Gènes, mit farbigen Stickereien reich verziert.

Ein vierachsiger Krankensalonwagen für die Bayer. Staatseisenbahn gebaut von Ratgeber nimmt weiter unser Interesse in Anspruch. Der Wagen ist in Abb. 17 in seinen Hauptschnitten dargestellt.

Seine Hauptabmessungen sind:

Länge des Wagens einschl. Buffer	19,600 m
Länge des Wagenkastens	18,325 „
Länge des Untergestells	18,300 „
Drehzapfenentfernung	13,000 „
Drehgestellradstand	2,500 „
Gröfster Radstand	15,500 „
Wagenbreite	2,900 „
Wagenhöhe bis Oberkante Dach	3,900 „
Gewicht des Wagens	45,200 kg.

Der Wagen ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen normaler Konstruktion der Kgl. Bayer. Staatsbahn, wovon das eine der Drehgestelle mit einer besonderen Aufhängung für die Beleuchtungsdynamo versehen ist. Das Untergestell, welches behufs möglichster Verminderung des Geräusches in der Hauptsache aus mit Eisen armierten Holzträgern gebaut ist, besitzt ein besonders kräftig konstruiertes Sprengwerk, da die Längswand durch die Türen zur Einbringung der Krankentrage durchschnitten ist und daher als Tragewand nicht in Betracht kommt. Aufserdem ist der Türeinbau der Mitteltüren durch Blechstege und Winkel noch besonders versteift. Da die Mitteltüren nur zur Einbringung der Krankentrage dienen, sind an den 4 Vorbauseitentüren bequeme dreistufige Einsteigtritte angeordnet. Die unterste Stufe ist aufklappbar, um die Profillinie nicht zu überschreiten, und steht in automatischer Verbindung mit der Tür.

Das Wagenuntergestell trägt die Bremsapparate der schnellwirkenden selbsttätigen Westinghouse-Luftdruckbremse, verbunden mit der nicht selbsttätigen Westinghouse-Luftdruckbremse, ferner die Bremsapparate der schnellwirkenden Umschaltluftsaugebremse Bauart Hardy. Aufserdem ist der Wagen noch mit Spindelbremsen an den beiden Stirnseiten ausgerüstet. Sämtliche Bremsen sind für jedes Drehgestell getrennt angeordnet, sodafs die mittleren Felder des Untergestells für die Unterbringung der beiden Gaskessel (für Heizung des Badewassers und Versorgung des Gasherdes), ferner für die Akkumulatoren und den Requisitenkasten frei bleiben. Die Querschnittsmafse des Wagens sind so bemessen, dafs der Wagen auf fast allen europäischen Bahnen mit Normalspur zulässig ist. Beide Stirnseiten besitzen einen ringsum geschlossenen Faltenbalg, deutscher Verein.

Der Wagen hat in der Reihenfolge folgende Räume: No. 1 Abort; No. 2 Kühlraum; No. 3 Begleitabteil; No. 4 u. No. 5 Begleitabteil mit Verbindungstür; No. 6 Salon; No. 7 Bad; No. 8 Küche; No. 9 Dienerabteil; No. 10 Abort; No. 11 Heizraum.

Zur Vermeidung des Tönens ist der Fufsboden, soweit er auf den Quer- und Längsträgern aufliegt, mit

Digitized by Google

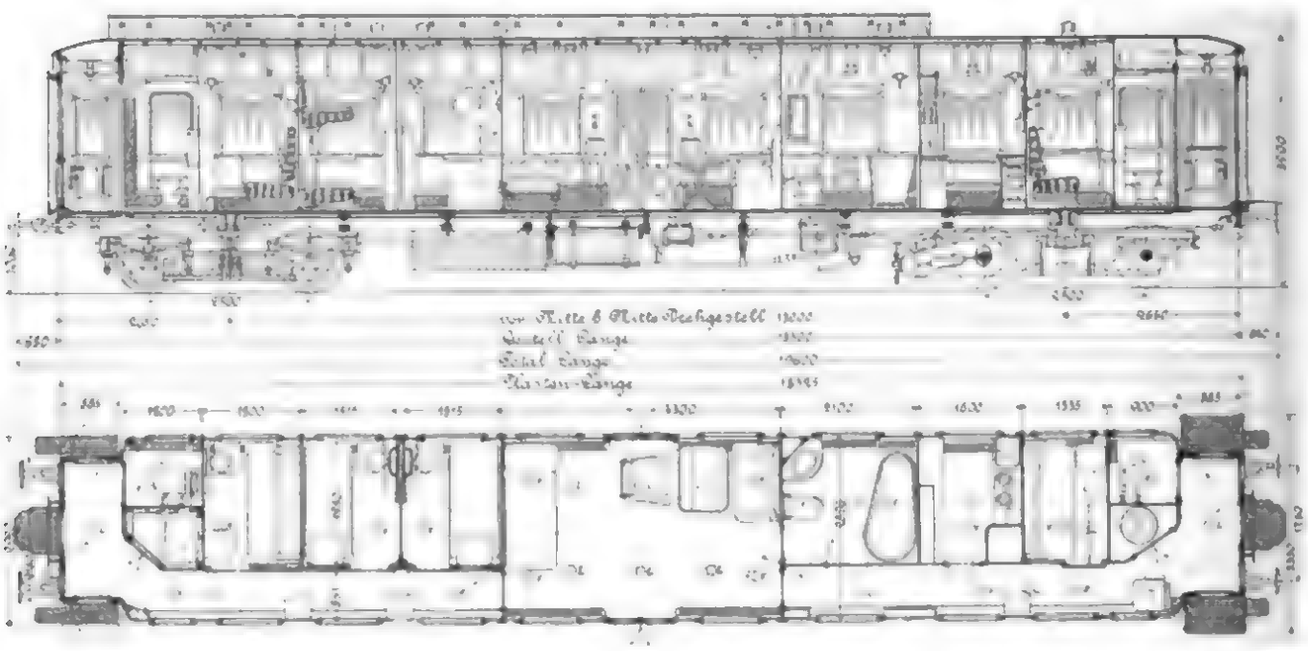
Filzstreifen versehen, und seine Hohlräume, sowie die der Seitenwände und des Daches sind mit Kork gefüllt.

Zur Abhaltung direkter Sonnenhitze ist über den Räumen 1 bis 7 ein in einzelnen Teilen abnehmbares Sonnendach angebracht. Außerdem ist für die Kühlhaltung der Räume 3, 4, 5 u. 6 eine besondere Kühlung vorgesehen. Im Raum 2, dem Kühlraum, befindet sich oben ein elektrisch angetriebener Ventilator; derselbe saugt von einer am Boden befindlichen Oeffnung Luft an und preßt sie zwischen das in Eiskörben aus verzinktem Bandeisen mit Drahtgitter gelagerte Eis hindurch. Während dieses Durchstreichens gibt die Luft

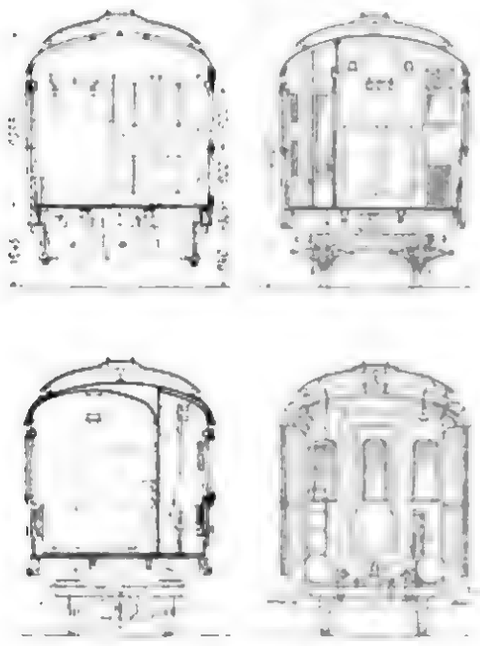
wird nur diejenige Menge, welche zur Erneueruug der Atmungsluft notwendig ist, von aufsen angesaugt. Der übrige Teil wird den Abteilen durch am Unterteil der Türen eingebaute regulierbare Jalousien wieder entnommen und in gekühltem und gereinigtem Zustande den Abteilen wieder zugeführt. Die verdorbene Luft wird durch Deckenluftsauger entfernt.

Die Heizung ist eine Warmwasserheizung mit Rippenheizkörpern, die sowohl durch die direkte Feuerung des im Heizraume aufgestellten Ofens, als auch durch den Körting-Injektor mit Hilfe der Dampfdurchleitung betätigt werden kann. Die Heizung besorgt

Abb. 17.



Vierachsiger Krankensalonwagen für die Bayerische Staatseisenbahn.



ihre Unreinigkeit an das Eis ab und kühlt sich zu gleicher Zeit. Durch einen über dem Dache liegenden Kanal mit doppelter Blechummantelung und dazwischenliegender Isolierung wird die Luft in die verschiedenen zu kühlenden Räume geleitet. Um jede Zugwirkung der kühlenden Luft zu verhindern, sind die regulierbaren Auslafsöffnungen in den Räumen 3, 4, 5 u. 6 mit engmaschigen Metallgittern verdeckt und die Querschnitte so bemessen, dafs die Austrittsgeschwindigkeit der Luft die Grenze von 0,5 m pro Sekunde in keinem Falle überschreitet. Von der zur Kühlung erforderlichen Luft

zugleich die Anwärmung des für Waschzwecke nötigen Wassers, welches in dem Heifs- und Warmwasserbehälter über Raum 9 und 11 aufgespeichert ist. Außerdem sind über den Räumen 1 und 10 je ein Kaltwasserbehälter angeordnet, sowie im Untergestell ein Badewasserreservoir.

Der Wagen hat elektrische Beleuchtung nach dem System der Gesellschaft für elektrische Zugbeleuchtung in Berlin. Die notwendige elektrische Energie wird durch eine Dynamo erzeugt, welche, an einem Drehgestell pendelnd aufgehängt, mittels Riemen durch eine auf der Wagenachse sitzende Scheibe angetrieben wird. Die Leistung der Maschine beträgt bei 450—1400 Umdrehungen und 44—58 Volt Spannung 0—70 Ampère. Die Maschine ist so ausgeführt, dafs sie bei wechselnder Fahrtrichtung immer gleichgerichteten Strom liefert, ohne dafs irgendwelche automatischen Apparate erforderlich sind (System Rosenberg). Um einen Rückstrom der Batterie auf die Maschine zu vermeiden, ist zwischen ihnen ein automatischer Schalter angeordnet. Die Batterie, aus der die Energie während des Stillstandes entnommen wird, besteht aus 20 Elementen der Type V. G. O. 50. Diese sind in zwei Kästen im Untergestell angeordnet. Sie besitzen eine Kapazität von:

130 Ampèrestunden bei 3-stündiger Entladung,
152 " " 5 " "
167 " " 7,5 " "

und sind somit im Stande, sämtliche Lampen, einschliefslich des elektrischen Kühlraumventilators, bei 36,4 Ampère Stromverbrauch ungefähr 4 Stunden, und die halbe Lampenzahl, einschliefslich Ventilator, gut 8 Stunden mit elektrischer Energie zu versehen. Die Schalttafel ist auf der Heizungsseite im Vorbau angeordnet.

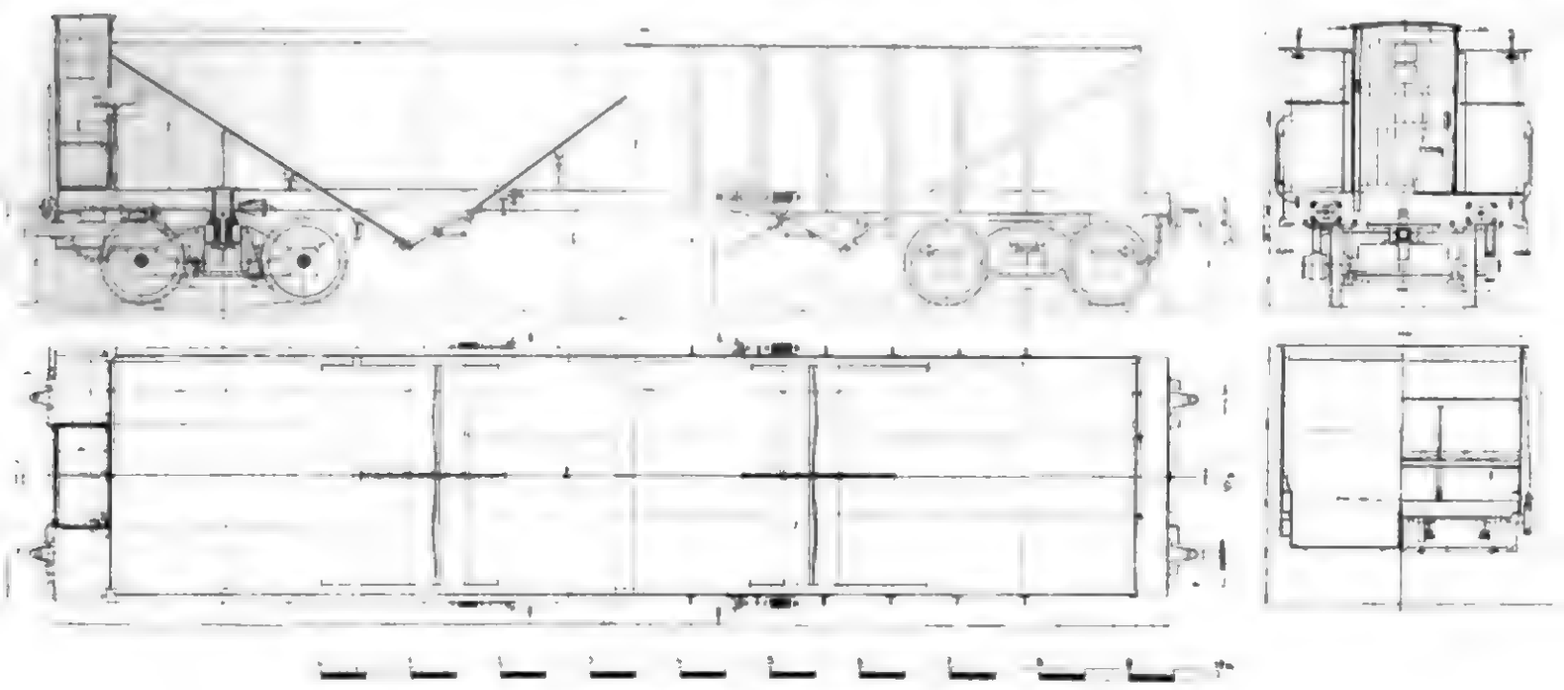
Die Beleuchtung besteht aus 8 Lampen zu 20 Kerzen, und 20 Lampen zu 10 Kerzen.

Digitized by Google

Der für den Aufenthalt des Kranken bestimmte Salon enthält die als Ruhebett ausgeführte Tragbahre. Diese kann von ihrem Gestell, auf dem sie federnd gelagert ist, leicht abgenommen und transportiert werden. Das Gestell aus dünnwandigen leichten Stahlröhren dient zugleich als Aufbewahrungsort für die Matratze und die Wolldecken. An der gegenüberliegenden Querwand steht ein fester Sitz für 2 Personen, dessen abklappbare Armlehne den Sitz auch zum Schlafen geeignet macht. Neben dem Ruhebette ist ein kleiner und an den Doppeltüren ein gröfserer Klapptisch angebracht, der jedoch beim Oeffnen der Türen leicht abgenommen werden kann. Zwei bequeme Lehnsessel und zwei Stühle sowie ein Tisch mit abklappbaren Flügeln vervollständigen die Einrichtung des Salons. Das naturpolierte Mahagonileistenwerk gibt in Verbindung mit den Einlagen der grau gebeizten Tür- und Wandfüllungen aus Ahorn und dem einfarbig abgetönten Linoleumbelag der Wände eine ruhige Gesamtwirkung, die durch Malereien im Mittelfelde der Decke nur gehoben wird.

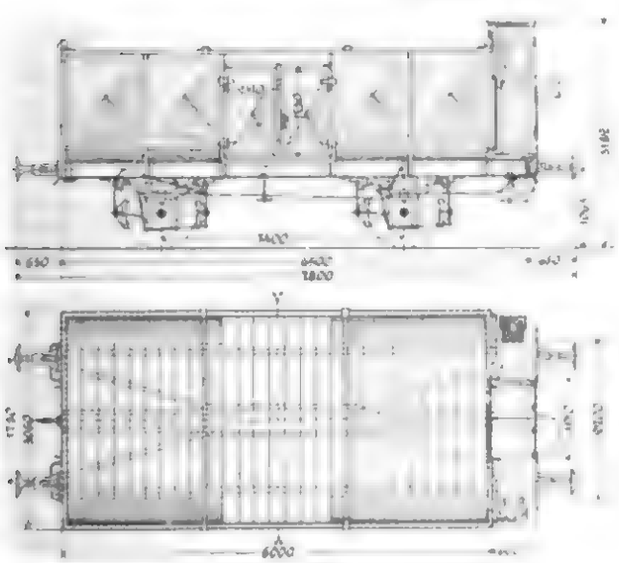
Das vom Salon und Gang aus zugängliche Bad ist in seinem unteren Teile mit Blech verkleidet, welches in sattrotem Ton lackiert zur vernickelten Badewanne und dem Waschbecken einen angenehmen Gegensatz bildet. Oberteil und Decke sind hell gehalten und ebenso wie die Holzverkleidungen in glattem hellen Birnbaum ausgeführt.

Abb. 18.



96 t Kohlentrichterwagen für die Bayerische Staatseisenbahn.

Abb. 19.



Eiserner Kohlenwagen.

Die Doppelabteile 4 und 5 sowie Abteil 3 haben Schlafsitze, die im wesentlichen wie die der Schlafwagengesellschaft gebaut sind, nur dafs die Rückenlehne in der aufgeschlagenen Stellung sich vollständig um sich selbst drehen läfst und die hintere Seite als Nachtlager benutzt werden kann.

Oberes und unteres Bett erhalten je eine Matratze mit Wolldecke, ein Keil und ein Federkissen. In jedem Abteil sind unten Luftaustrittsöffnungen, in die Wand klappbare Waschbecken und ein Fach für das Nachtgeschirr vorgesehen.

Die Küche ist mit dem für Reisezwecke notwendigen Koch- und Tafelgeschirr hinreichend versehen. Die Zubereitung der Speisen geschieht auf einem zweiflammigen Gaskochherd. Die Küche enthält aufserdem noch einen Eiskasten sowie den mit Gas heizbaren Badeofen. In die Küche eingebaut ist der vom Gang aus zugängliche Kasten für Bett- und Tischwäsche. Auf dieser Seite des Ganges befinden sich auch noch Schränke für Gläser, Notlampen und Reserveteile für die elektrische Beleuchtung und ein im Boden eingebauter Vorratskasten.

Die Seitengänge sind in schwarzgebeiztem Teak und dunkelrot gebeiztem Nufsbaum gehalten. Der Bodenbelag in sämtlichen Abteilen besteht aus 7 mm starkem abnehmbaren Linoleum.

Die künstlerische Ausschmückung der Räume wurde nach den Entwürfen des Kunstmalers Berlepsch-Valendas in Maria-Eich ausgeführt.

Ein vierachsiger Postwagen für die Bayerische Staatsbahn sowie ein zweiachsiger Lokalbahnpackwagen

Digitized by Google

und III. Klasse Personenwagen vervollständigen die Ausstellung für Fahrmaterial der Personenzüge.

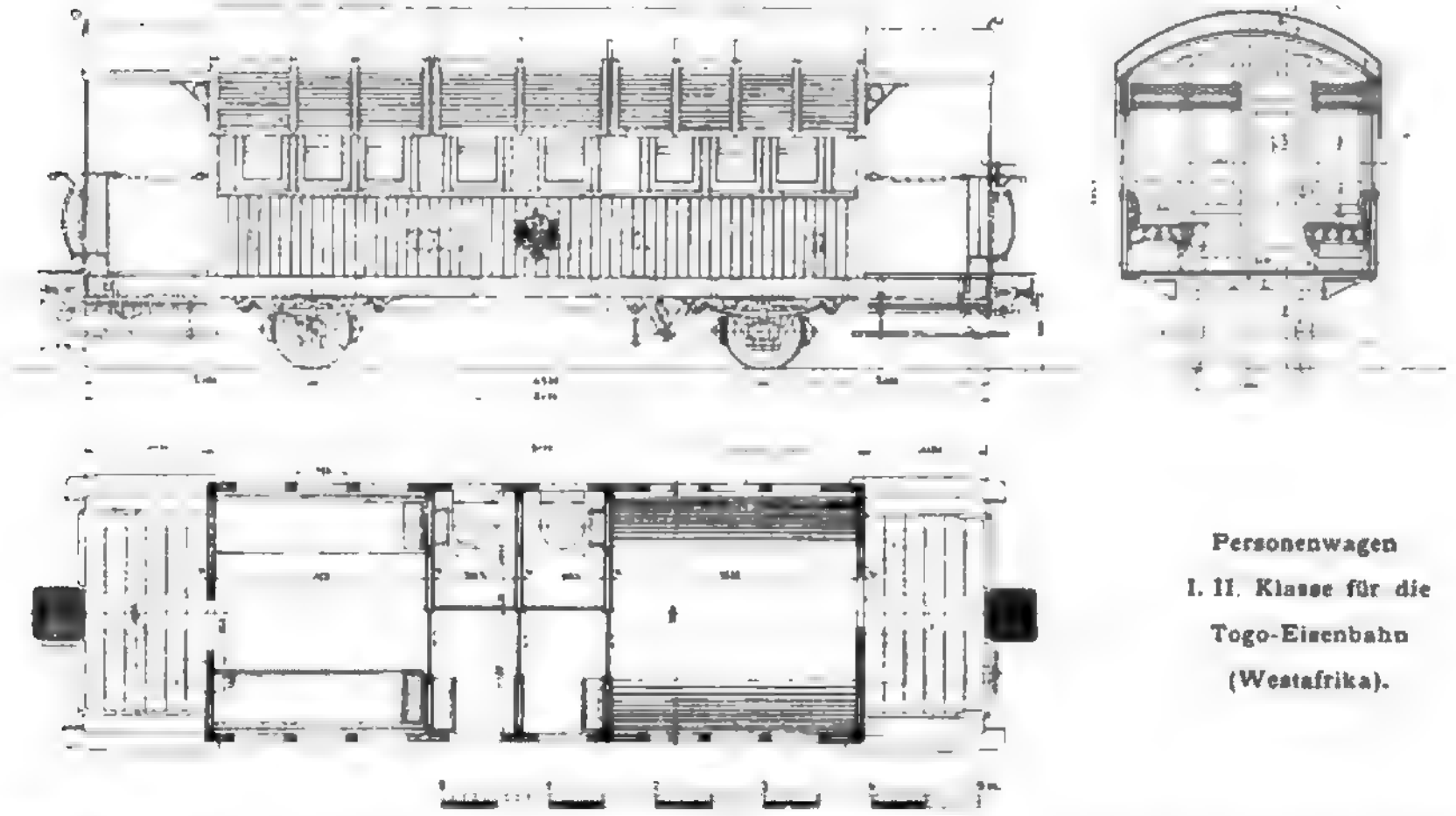
Im Freien neben der Fahrzeughalle sind außer einem 4achsigen Packwagen 2 Kohlentransportwagen ausgestellt.

Der eine, ein 4achsiger Wagen der Gattung 0 0 t, ist von der M. A. N. gebaut (Abb. 18). Bei 40 cbm Fassungsraum besitzt er ein Ladegewicht von 38 tons. Der Wagen ist ein eiserner, zur selbsttätigen Entladung trichterförmig gestalteter Kasten und dient hauptsächlich zur Beförderung von Dienstkohlen für die Hunt'sche Bekohlungsanlage der Betriebswerkstätte München. Die Kupplung ist Bauart Atlas mit darüber angeordnetem drehbaren Zughaken mit Schraubenkuppel.

Die Hauptdimensionen sind:

Aeußere Kastenlänge	11,500 m
Bufferabstand	13,820 „
Aeußerer Radstand	10,800 „
Radstand der Drehgestelle	1,800 „
Gewicht des Wagens	17,700 kg

Abb. 20.



Personenwagen I. II. Klasse für die Togo-Eisenbahn (Westafrika).

Den Kohlenwagen mit eisernem Kasten Serie 0 0 m, gebaut von Ratgeber, veranschaulicht Abb. 19.

Die Hauptabmessungen sind:

Länge des Wagenkastens	6,000 m
Länge des Untergestells	6,500 „
Bufferabstand	7,800 „
Kastenbreite	2,900 „
Kastenhöhe außen	1,500 „
Türbreite	1,500 „
Türhöhe	1,250 „
Ladegewicht	20 t
Tragfähigkeit	20 t
Inhalt	25,2 cbm
Eigengewicht	7,82 t

Das Bedürfnis, bei 2achsigen Güterwagen, speziell Kohlenwagen, den höchst zulässigen Raddruck vollständig auszunutzen, hat schon seit einer Reihe von Jahren zur Konstruktion von Wagen mit 20 t Ladegewicht, die dabei jedoch nur ein Eigengewicht von 8 t besitzen, geführt. Alle diese Wagen haben die gestellten Bedingungen nicht vollständig erfüllt. Die Wagen der französischen Ostbahn wiegen zwar nicht mehr als 8 t, besitzen dagegen nur 24,2 cbm Inhalt, können also nur mit schweren Kohlen vollständig ausgeladen werden.

Die für die P. E.-V. unter weitgehendster Verwendung von Preßsteinen gebauten, 25,65 cbm fassenden Wagen, wiesen eine beträchtliche Ueberschreitung des Eigengewichtes von 8 t auf.

Bei dem ausgestellten Wagen wurde die Verwendung von Preßsteinen grundsätzlich vermieden. Abgesehen davon, daß diese ziemlich teuer sind und nur von bestimmten Werken bezogen werden können, lassen sie keine Aenderung der einmal gewählten Formen zu und geben infolge ihrer abgerundeten Ecken scharf einspringende Winkel, in denen sich leicht Schmutz und Wasser festsetzt, wodurch das Anrosten begünstigt und die Besichtigung schwieriger wird.

Die Eigengewichtverminderung des ausgestellten Wagens wurde in vollkommener Weise durch die abgeschrägte Form der unteren Ecken erreicht. Der Inhalt verringert sich trotz dieser Form nur um etwa 0,53 cbm, dagegen werden 1,8 qm an Wand- und Bodenfläche gespart, ebenso wie die Bodenwinkel und Kastenträger, da die Wandbleche direkt dem Flansch des Eisen-Langträgers aufgenietet sind. Die Achshalter sind behufs Gewichtsverminderung aus Eisen mit Stahlgußführungen gebaut. Alle übrigen Konstruktionsteile entsprechen den Normalen für 15 t-Wagen. Die Federn sind der größeren Belastung entsprechend verstärkt. Es stellt sich das Wagengewicht pro cbm Ladung auf 0,307 t und das Verhältnis des Gesamtgewichts zum Wagengewicht auf 3,56.

Zum Vergleich diene folgende Tabelle.

Bezeichnung	Wagengewicht t	Ladegewicht t	Inhalt cbm	Gewicht des Wagens	Wagengewicht pro cbm Ladung t	Gesamtgewicht pro m Wagenlänge t	Wagenlänge m
Franz. Ostbahn	8,000	20	24,2	3,5	0,330	3,78	7,400
P. E. V.	8,500	20	25,65	3,36	0,331	3,35	8,000
Ausstellungswagen	7,820	20	25,4	3,56	0,307	3,56	7,800

Einige für unsere Kolonialbahnen bestimmte Wagen sind auf demselben Platze von der M. A. N. zur Ausstellung gebracht. Es sind dies: ein Personenwagen I. II. Klasse für die Togoeisenbahn (Westafrika), (Abb. 20). Dieser für eine Spur von 1 m gebaute 2achsige Wagen enthält ein Abteil I. Klasse mit 6 Plätzen und eins II. Klasse mit 8 Plätzen, und für jedes Abteil einen Abort mit Toilette. Auf jeder Stirnseite befindet sich eine Plattform, von der aus das Abteil zugänglich ist (Abb. 21); außerdem sind die beiden Abteile durch eine

Digitized by Google

Schiebetür mit einander verbunden. Die in den Abteilen befindlichen Sitzbänke sind in der Längsrichtung angeordnet, um die für ihre Benutzung als Schlaflager erforderliche Länge zu erhalten. Die Sitze in I. Klasse sind gepolstert, mit Leder überzogen und mit Kopfrollen versehen, die Sitze der II. Klasse sind aus polierten Eschenlatten hergestellt.

Die Ausstattung des Wagens ist einfach. Mit Rücksicht auf das tropische Klima der Gegend, für die der Wagen bestimmt ist, ist zur Verkleidung desselben sowohl aufsen wie innen nur Holz verwendet und zwar für die Aufsenverkleidung Teakholz, für die Innenverkleidung Pitch-pine mit Zierleisten aus Teakholz. Um etwa zerbrochene Fensterscheiben leichter ersetzen zu können, sind diese möglichst klein gehalten. Alle Fenster sind herablafsbar. Ueber ihnen befinden sich Luftschieber, die mit feinmaschigen Sieben versehen sind.

Zum Schutze gegen die glühenden Sonnenstrahlen sind die Wagen mit einem luftigen Schattendach sowie mit seitlich bis auf halbe Fensterhöhe herunterhängenden, jalousieartig ausgebildeten Holzwänden ausgerüstet. Die Beleuchtung des Wagens erfolgt durch Petroleumlampen. Die Wagen haben die bei deutschen Koloniebahnen eingeführten Mittelpuffer mit darüberliegendem Zugapparat und sind mit Handbremse und Luftsaugebremse versehen.

Mit Rücksicht auf den Schiffstransport ist der Wagen so gebaut, dafs er in einzelne Teile zerlegt und in Kisten verpackt werden kann.

Von derselben Firma ist ein gedeckter Güterwagen für die Eisenbahn Dar-es-Salam—Mrogoro (Deutsch-Ostafrika) ausgestellt (Abb. 22). Gleichfalls für eine Spur von 1 m gebaut, besitzt der Wagen bei 12,15 qm Bodenfläche eine Ladefähigkeit von 10000 kg. Zu beiden Seiten hat der Wagen die bei gedeckten Güterwagen üblichen Schiebetüren und an den beiden Seiten jeder Seitenwand je eine Fensteröffnung, um den Wagen gegebenenfalls auch für Personentransporte verwenden zu können. In Anbetracht dieser doppelten Verwendbarkeit können diese Fensteröffnungen sowohl mit einer versenkbaren Jalousie, wie mit einem Blechschieber verschlossen werden. Der Wagenkasten ist zum Schutz gegen Insektenfrafs in Pitchpine und Teakholz ausgeführt, das Untergestell ist aus Eisen hergestellt. Wegen des tropischen Klimas ist der Wagen mit einem luftigen Schattendach versehen. Aufserdem befinden sich an den beiden Längsseiten oben auf der ganzen Länge des Wagens Ventilationsöffnungen, die eine Lüftung des Wageninnern gestatten. Der Wagen hat keine Bremse, jedoch Anschlüsse und Leitung für die Luftsaugebremse.

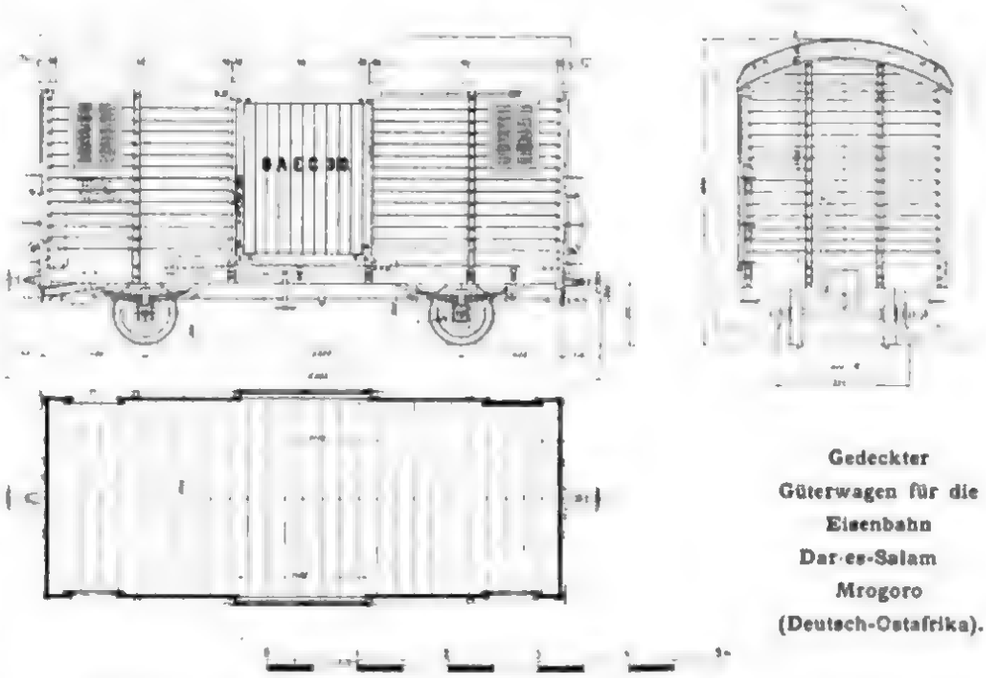
Für dieselbe Eisenbahnverwaltung ist noch ein hochbordiger offener Güterwagen ausgestellt (Abb. 23). Die Ladefähigkeit beträgt 10 t bei einer Ladefläche von 10,18 qm. Das Gerippe des Wagens ist aus Formeisen. Der Fufsboden sowie die Verschalung der 1,1 m hohen Seitenwände sind aus Pitch-pine. Die Längswände haben Flügeltüren, die durch Riegelverschlufs und Ueberlageeisen zugehalten werden. Die eine Stirnwand ist aufklappbar, die andere fest angeordnet. Der Wagen ist mit Spindelbremse und mit selbsttätig wirkender Luftsaugebremse ausgerüstet. —

In anschaulicher Weise führt das bayerische Verkehrsministerium dem Ausstellungsbesucher auch die Einrichtung einer kompletten Bahnhofsgleisanlage mit Stellwerk, Weichen und Signalen vor Augen. Es ist eine Doppelbahnstation mit zwischenliegendem Ueberholungsgleis gewählt, eine in jüngster Zeit ausgeführte Anordnung, um die Ueberkreuzung eines durchgehenden Gleises durch einen aus dem Ueberholungsgleis ausfahrenden Zug zu vermeiden. Die Schienen der Gleisanlage gehören der Form X an mit einer Höhe von 140 mm. Sie liegen teils auf Holz teils auf Eisenschwellen. Ein- und Ausfahrsignale sowie das komplette Stellwerk, der Zentralisierungsklasse I entsprechend, vervollständigen das Bild der Gleisanlage. Sämtliche Einrichtungen sind von Kraufs & Co. geliefert.

Abb. 21.

Revisionswagen für die Bahn Dar-es-Salam—Mrogoro (Deutsch-Ostafrika).

Abb. 22.



Gedeckter Güterwagen für die Eisenbahn Dar-es-Salam Mrogoro (Deutsch-Ostafrika).

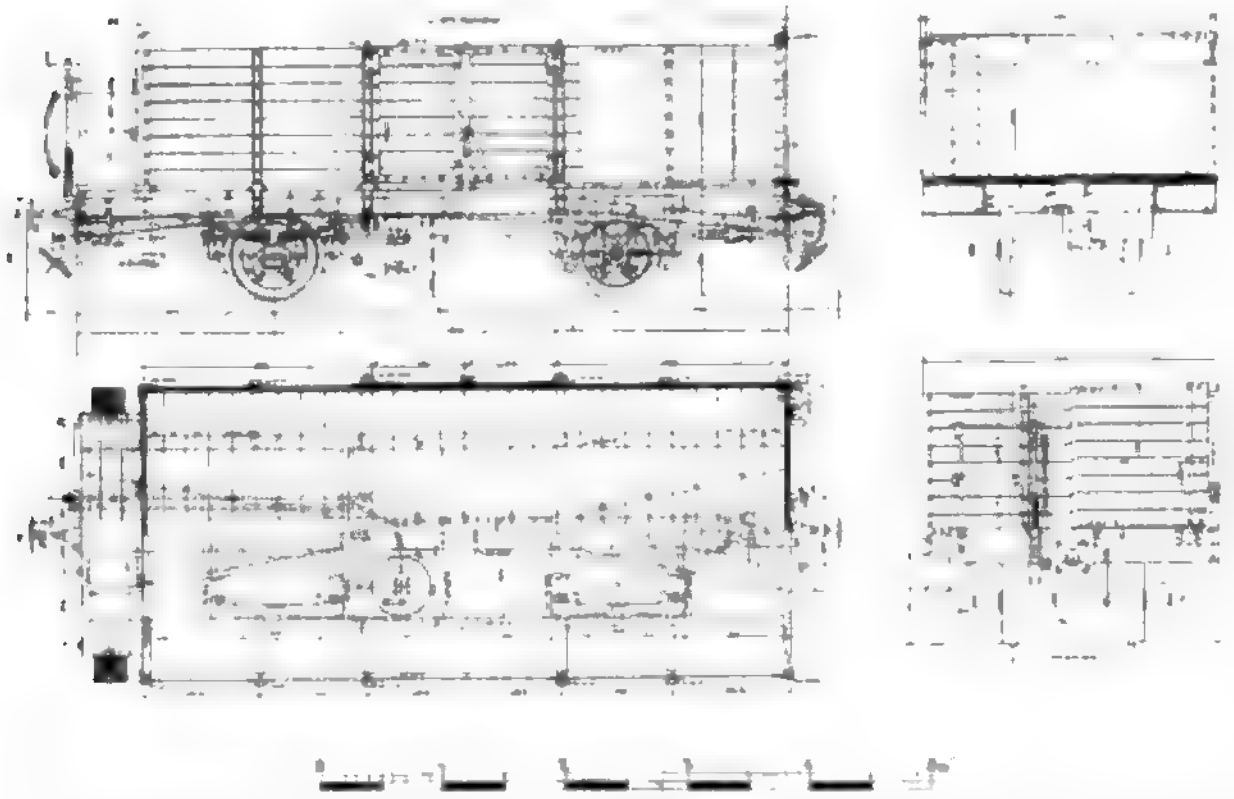
Digitized by Google

Aufserhalb der Gleisanlage finden wir noch eine Bodenwage ohne Gleisunterbrechung für 80 t Tragfähigkeit, 13 m Brückenlänge und elektrischer Hebevorrichtung, von Müller & Sohn in München erbaut. Der schmiedeeiserne Rahmen ruht auf Eisenquerschwellen und wird in eine Kiesbettung (ohne Betonfundament) verlegt. Am Laufgewichtshebel ist eine Kartendruckvorrichtung angebracht.

Eine von der M. A. N. gebaute Wagenschiebebühne ohne Gleisunterbrechung ist für die Eisenbahnzentralwerkstätte Nürnberg bestimmt. Bei einer Länge von 10 m beträgt die Tragfähigkeit 30 t. Die Entfernung der Laufschienen beträgt 2,9 m. Der Antrieb erfolgt mittels eines Siemens-Schuckert-Drehstrommotors von 18 PS und einer minutlichen Drehzahl $n = 715$ bei 300 Volt Spannung.

Die Geschwindigkeit der belasteten Schiebebühne beträgt 90 m in der Minute. Die Abnahme des Stromes von der Oberleitung erfolgt durch 3 von einem Gittermast getragene Arme.

Abb. 23.



Offener Güterwagen für die Eisenbahn Dar-es-Salam - Mrogoro (Deutsch-Ostafrika).

Die Schiebebühne ist aufserdem noch mit einer Steuerwalze zur Umkehr der Bewegungsrichtung und mit einer Fufstrittbremse ausgerüstet.

Zu erwähnen ist noch eine 130 t Lokomotivdrehscheibe von 20 m Durchmesser, gebaut von J. W. Späth in Nürnberg. Die zu drehende Lokomotive wird so weit auf die Brücke gefahren, bis die Gleichgewichtsstellung in Bezug auf den Mittelzapfen annähernd erreicht ist. Während des Drehens ist die Brücke nur im Mittelzapfen unterstützt.

Aufserdem sind im Freien noch die verschiedensten Typen von Beleuchtungskörpern für Gasbeleuchtung und elektrisches Licht zu sehen, so u. a. ein schattenloser Bogenlichtgittermast von 18 m Lichtpunkthöhe zum Tragen einer 25 Amp. Wechselstromlampe mit Klarglasglocke.

Die übrigen Fortschritte auf eisenbahntechnischem Gebiete, sowie auf dem Gebiete des Eisenbahnbauwesens, die nicht in natura auf der Ausstellung vorgeführt werden konnten, sind teils durch Pläne, teils durch Modelle veranschaulicht. Eine genaue Aufzählung und Beschreibung würde den Rahmen der vorliegenden Berichterstattung bei weitem überschreiten. Ich will mich daher darauf beschränken, das Notwendigste und Interessanteste anzuführen.

Vor allem ist hier die Entwicklung der elektrischen Stationsbeleuchtung zu erwähnen, die in den letzten 10 Jahren in Bayern eine grofse Ausdehnung erhalten hat. Seit jener historisch denkwürdigen Benutzung der ersten Bogenlampe im Jahre 1868 anläfslich des Bahnbaues von München nach Rosenheim findet die Elektrizität in sämtlichen gröfseren Stationen des Königreiches ausgedehnte Verwendung. Heute stehen nicht weniger als 18 bahneigene Elektrizitätswerke mit 48 Stromerzeugungsmaschinen im Dienst. 38 Dampfmaschinen, 2 Kraftgasmaschinen, 4 Dieselmotoren mit zusammen 8037 PS eff. stehen ausschliefslich zur Stromerzeugung zur Verfügung und liefern für 22 Beleuchtungs- und Kraftanlagen elektrische Arbeit, während 68 weitere Licht- und Kraftanlagen an fremde Elektrizitätswerke angeschlossen sind. Die vorhandenen 90 Anlagen umfassen 4076 Bogenlampen, 46208 Glühlampen und 190 Elektromotoren verschiedener Gröfse. Durch zahlreiche Modelle im Masstabe 1 : 20 sind die Elektrizitätswerke dargestellt. Die 350 PS Verbunddampfmaschine mit Dynamo im Elektrizitätswerk des Hauptbahnhofes Nürnberg und die Dampfdynamo des Elektrizitätswerkes in der Zentralwerkstätte Weiden werden im Masstabe 1 : 5 vor Augen geführt. Die Modelle sind durchweg präzis und sauber ausgeführt und ein Meisterstück der Feinmechanik, wenn man auch über den praktischen Wert solcher Modellchen geteilter Meinung sein kann. Im Masstab 1 : 20 sehen wir das Modell der Mischgasanstalt im Hauptbahnhof München. Recht interessant ist auch das Modell der Bekohlungsanlage im Hauptbahnhof München im Masstab 1 : 10. Die mechanische Bekohlungsanlage ist Bauart Hunt und von Pohlig in Köln geliefert. Die in besonders gebauten Trichterwagen, wie ein solcher im Wagenpark ausgestellt ist, angelieferten Kohlen werden in die Erdfüllrümpfe, von denen 8 mit einem Fassungsvermögen von 1100 t vorhanden sind, entleert und gleiten auf deren geneigten Flächen gegen den unterirdischen unter der Längsmitte der Anlage liegenden Kanal. Die Oeffnungen gegen diesen sind durch Fallschieber verschliefsbar. Im Kanal läuft eine endlose Becherkette, mit der die Kohle in die je 58 t fassenden Hochbehälter gehoben wird. Von hier erfolgt die Verteilung auf die Tender. Die Abgabe von 3000—3500 kg Kohle erfordert 3—4 Minuten Zeit. Die Kosten pro 1 t abgegebener Kohle betragen nebst Verzinsung und Amortisation 30 Pf., während früher 80 Pf. bezahlt wurden.

Auch das Modell einer Wasserförderungsanlage bei der Betriebswerkstätte München ist recht hübsch ausgeführt.

Die Geschichte des Fahrmaterials ist ebenfalls durch Modelle, meistens $^1/_{10}$ natürlicher Gröfse, erläutert. Personen- und Güterzüge aus der frühesten Kindheit der Eisenbahn, Fahrmaterial aus den 80 er Jahren, endlich das moderne Schnellzugsfahrmaterial ist fast vollzählig vorhanden. Auch der moderne Dampfmotorwagen ist mit seinen Vorläufern zu sehen. Ein im Jahre 1882 von Kraufs & Cie. gebauter Dampfwagen, der jedoch nur kurze Zeit in Betrieb stand, ist wegen seiner Originalität zu erwähnen.

Aus dem Gebiete des Eisenbahnbaues sind ebenfalls zahlreiche Modelle vorhanden. Die Brücke über die Donau bei Passau, die Bahnbrücke über den Main bei Schweinfurt usw. Bilder und Modelle aus dem Bereiche der Bodenseeschiffahrt, der Kettenschleppschiffahrt auf dem Main und der Schiffahrt auf dem Ludwig-Donau-Main-Kanal geben ein Bild von dem Stande des Verkehrswesens im heutigen Bayern.

(Forts. folgt.)

Digitized by Google

Verschiedenes.

Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Klein-Industrie (räumlich kleiner Erfindungen). In der neuen Ausstellungshalle am Zoologischen Garten findet in der Zeit vom 15. Juni bis 15. September d. J. eine Allgemeine Ausstellung von Erfindungen der Klein-Industrie statt. Die technische Leitung derselben hat die Polytechnische Gesellschaft übernommen, die, eine der ältesten technischen Vereinigungen Berlins, als Veranstalterin der beiden Berliner Gewerbeausstellungen von 1849 und 1879 zu solcher Tätigkeit besonders berufen erscheint. Der Arbeitsausschufs besteht aus den Herren: Dr. Paul Jeserich, I. Vorsitzender der Polytechn. Gesellschaft, Geh. Regierungsrat M. Geitel, I. Schriftführer der Polytechn. Gesellschaft, Freiherr v. Brandenstein, Direktor der Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken, Oskar Oliven, Direktor der Gesellschaft für elektrische Unternehmungen und Dr. Max Hamburger.

Die Ausstellung wird einen erschöpfenden Ueberblick über die gewaltige Summe erfinderischen Schaffens gewähren, das in der Klein-Industrie geleistet wird, und gleichzeitig die Berührungsflächen zwischen Erfindern und Kapitalisten, zwischen Konstrukteuren und Industriellen, zwischen Produzenten und Konsumenten erweitern. Ferner bezweckt die Ausstellung, dem Erfinder ebenso wie dem Industriellen Gelegenheit zu geben, unter verhältnismäfsig geringen Opfern ebensowohl neue Erfindungen wie auch ältere, aber noch weniger bekannte, in der breitesten Oeffentlichkeit zur Schau zu stellen.

Die Ausstellung umfafst folgende Gruppen: 1. Metallerzeugung, 2. Metallbearbeitung, 3. Werkzeuge und Arbeitsverfahren, 4. Allgemeiner Maschinenbau, 5. Motoren aufser Elektromotoren, 6. Verkehrswesen, 7. Beleuchtung (aufser elektrischer), Heizung und Wasserversorgung, 8. Hauswirtschaftliche Geräte, Hand- und Reisegeräte, 9. Bekleidungs- und Textil-Industrie, 10. Chemische Industrie und Gesundheitspflege, 11. Nahrungs- und Genufsmittel, 12. Elektrotechnik, 13. Graphische Künste, 14. Papiererzeugung und Papierverwertung, 15. Holz, Horn und andere Schnitzstoffe, 16. Glas- und Tonwaren, 17. Uhren und feinmechanische Instrumente, 18. Hochbauwesen, 19. Schufswaffen, 20. Sport, Spiel, 21. Musikinstrumente, 22. Rettungswesen, 23. Bergbau, 24. Land- und Forstwirtschaft.

Anmeldungstermin bis 15. Mai 1907. Die Geschäftsstelle befindet sich in der Ausstellungshalle am Zoologischen Garten.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller belief sich die Erzeugung der Hochofenwerke Deutschlands und Luxemburgs im Februar 1907 auf 978 191 t, gegen 938 434 t im Februar 1906 und 1 062 152 t im Januar 1907.

Die Roheisenerzeugung des Februar 1907 verteilte sich wie folgt auf die einzelnen Sorten, wobei in Klammern die Erzeugung des Februar 1906 angegeben ist:

Giefsereiroheisen 166 062 t (164 204), Thomasroheisen 638 689 t (605 830), Puddelroheisen 62 849 t (61 924), Bessemerroheisen 36 846 t (31 788), Stahl- und Spiegeleisen 73 745 t (72 246).

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marinebaurat für Schiffbau der Marine-Schiffbaumeister **Kuck** und zu Marine-Maschinenbaumeistern die Marinebauführer des Maschinenbaufaches **Wittmann** und Bernhard **Müller**.

Versetzt: mit dem 1. Juli 1907 der Marine-Maschinenbaumeister **Göhring** von Danzig nach Wilhelmshaven.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Militärbauinspektor — mit Wirkung vom 1. April 1907 — der Reg.-Baumeister **Hunger** in Bonn unter Ueberweisung als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des XIV. Armeekorps in Karlsruhe.

Kommandiert: zur Dienstleistung im Konstruktionsdepartement im Reichs-Marineamt der Marine-Schiffbaumeister **Just**.

Wieder angestellt: vom 1. April 1907 ab und der Intendantur des X. Armeekorps in Hannover als techn. Hilfsarbeiter überwiesen: der Militärbauinspektor Baurat Adolf **Meyer**, beauftragt mit Wahrnehmung der Geschäfte eines Intendantur- und Baurats in der Schutztruppe für Südwestafrika.

Versetzt: zum 1. Juli 1907 der Militärbauinspektor Baurat **Fischer** in Insterburg in die Vorstandstelle des Militärbauamtes Königsberg i. Pr. II und der Militärbauinspektor **Oppenheim**, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des VIII. Armeekorps, in die Vorstandstelle des Militärbauamts Insterburg.

In den Ruhestand getreten: der Militärbauinspektor Baurat **Lattke** in Königsberg i. Pr. II.

Preufsen.

Ernannt: zu etatmäfsigen Professoren an der Techn. Hochschule in Berlin bezw. in Aachen der aufserordentl. Prof. in der Philosophischen Fakultät der Universität in Göttingen Dr. Friedrich **Dolezalek** und der etatmäfsige Prof. an der Landwirtschaftl. Akademie in Bonn-Poppelsdorf Dr. Philipp **Furtwängler**;

zu Reg.- und Bauräten der Landbauinspektor Baurat Wilhelm **Schmidt** in Schleswig und der Meliorationsbauinspektor Baurat **Dubislav** in Münster;

zu Meliorationsbauinspektoren die Reg.-Baumeister **Richter** in Potsdam daselbst, **Scholtz** in Frankfurt a. O. in Briesen, **Biell** in Kellinghusen daselbst, **Diemer** in Diepholz daselbst und **Döhn** in Trier in Erfurt;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Willy **Riemann** aus Weifsenfels a. d. S., Wilhelm **Wischmann** aus Prenzlau, Reinhold **Sommer** aus Kassel (Maschinenbaufach), Ernst **Eichert** aus Gumbinnen (Eisenbahnbaufach), Philipp **Schumann** aus Paderborn, Konrad **Hefs** aus Dirschau, Friedrich **Reese** aus Rosenow im Grofsherzgt. Meckl.-Schwerin, Paul **Blitz** aus Egeln, Kreis Wanzleben, Otto **Degen** aus Ottmachau, Kreis Grottkau, Reinhold **Janke** aus Kolberg, Rudolf **Pigge** aus Bodenwerder, Kreis Hameln, Johannes **Gumtz** aus Kolmar i. P., Ernst **Goldsticker** aus Bramsche bei Osnabrück, Hugo **Heiser** aus Halle a. S. (Wasser- und Strafsenbaufach), Gottfried **Erdmenger** aus Eisleben, Paul **Kleinsteuber** aus Eisenach, Julius **Schmidt** aus Hannover, Friedrich **Lahrs** aus Königsberg i. P., Walter **Morin** aus Frankfurt a. M., Hugo **Koenig** aus Potsdam, Dr.-Ing. Heinrich **Höhle** aus Dusseldorf, Konrad **Nonn** aus Landsberg a. d. W. und Richard **Honsberg** aus Geistingen, Siegkreis (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat den Eisenbahndirektionsmitgliedern Reg.- und Bauräten **Liepe** in Mainz, Paul **Lehmann** in Königsberg i. P., **Feyerabendt** in St. Johann-Saarbrücken, **Hofeenfelder** in Bromberg, Christian **Blunck** in Altona, **May** in Danzig und dem Eisenbahndirektor **Fink** in Hannover, ferner den Vorständen von Eisenbahnbetriebs-, Maschinen- und Werkstätteninspektionen, Reg.- und Bauräten **Schunck** in Trier, **Berthold** in Hagen, **Multhaupt** in Wiesbaden, **Beckmann** in Kassel, Willi **Kuntze** in Münster i. W., **Kuhlmann** in Dortmund und **Löhr** in Göttingen, sowie den Eisenbahndirektoren **Kelbe** in Braunschweig, **Schiwon** in Liegnitz, **Dege** in Bremen, **Schiffers** in Deutzerfeld und **Hesse** in Dessau;

der Charakter als Geh. Regierungsrat dem Architekten bei den Kgl. Museen in Berlin Prof. Dr.-Ing. Alfred **Messel**;

der Charakter als Baurat bei dem Uebertritt in den Ruhestand dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Horstmann** bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Breslau.

Digitized by Google

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Wermser** der Kgl. Regierung in Stade (Maschinenbaufach), Konrad **Hefs** der Kgl. Kanalbaudirektion in Hannover, Philipp **Schumann** der Kgl. Kanalbaudirektion in Essen, **Blitz** dem Kgl. Hauptbauamt in Potsdam, Otto **Degen** der Kgl. Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam, Reinhold **Janke** der Kgl. Regierung in Frankfurt a. O., Friedrich **Reese** der Kgl. Regierung in Stralsund, Max **Tillich** der Kgl. Kanalbaudirektion in Essen (Wasser- und Strafsenbaufach), **Masur** der Kgl. Regierung in Erfurt, **Pfaffendorf** und Leonhard **Penners** der Kgl. Regierung in Köln und **Lakemeyer** der Kgl. Regierung in Breslau (Hochbaufach).

Zugeteilt: der Regierung in Schleswig der Reg.- und Baurat Wilhelm **Schmidt.**

Versetzt: die Reg.-Baumeister **Schmidt** vom Meliorationsbauamt Münster I und **Obst** von der Generalkommission in Düsseldorf gegenseitig, **Hinsmann** von Eberswalde nach Essen, **Kozlowski** von Aurich nach Hannover, **Miehlke** und **Piper** von Potsdam nach Zerpenschleuse, **Welz** von Stralsund nach Aurich (Wasser- und Strafsenbaufach), **Baumgarten** von Königsberg i. P. nach Neusalz a. O., **Caesar** von Berlin nach Freiendiez, **Fleck** von Berlin nach Koblenz, **Frowein** von Königsberg i. Pr. nach Braunsberg, **Gerstenfeldt** von Celle nach Essen, **Gessner** von Berlin nach Neustadt W.-Pr., Hans **Güldenpfennig** von Bonn nach Kreuzburg O.-S., **Hehl** von Wetzlar nach Bottrop, **Hering** von Hannover nach Landsberg a. W., **Hornung** von Geestemünde nach Hannover, Hans **Lucht** von Altona nach Köln, **Markers** von Kassel nach Gütersloh, **Mosteris** von Bromberg nach Gostyn, Alfred **Müller** von Kassel nach Fulda, **Reuter** von Schneidemühl nach Breslau, Peter **Röttgen** von Koblenz nach Andernach, **Rosenfeld** von Frankfurt a. M. nach Siegburg, Arthur **Schröder** von Kassel nach Lebach, Kreis Saarlouis und Georg **Schüler** von Norden nach Hannover (Hochbaufach).

In den Ruhestand getreten: die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Ernst **Biedermann**, bisher Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 4 in Magdeburg und **Hamilton** im Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion in Altona.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Karl **Hochstädt** in Neuruppin (Maschinenbaufach), Hans **Sommerfeldt** in Duisburg (Eisenbahnbaufach), Fritz **Holzmann** in Landsberg a. d. W., Peter **Kaesberg** in Labiau, Arthur **Schilbach** in Wilhelmshaven (Wasser- und Strafsenbaufach), Franz **Rahm** in Westend bei Berlin und Adolf **Seidel** in Saarlouis (Hochbaufach).

Aus dem preufsischen Staatsdienste ausgeschieden: infolge dauernder Uebernahme in die Reichs-Eisenbahnverwaltung der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Ludwig **Seidel.**

Bayern.

Ernannt: zu Postassessoren die geprüften Praktikanten für den höheren techn. Telegraphendienst Karl **Niklas** in Nürnberg bei der Oberpostdirektion Landshut, Emil **Pfändner** in München bei der Oberpostdirektion daselbst und Karl **Merté** in Speyer bei dem Postamt Ludwigshafen a. Rh.

Befördert: der Ministerialrat im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten Eugen Freiherr **von Schacky auf Schönfeld** zum Ministerialdirektor in diesem Staatsminist., der mit dem Titel und Rang eines Oberregierungsrates bekleidete Generaldirektionsrat Franz **Weikard** zum Ministerialrat im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten, der mit dem Titel und Rang eines Oberregierungsrates bekleidete Eisenbahnbetriebsdirektor und Vorstand der Eisenbahnbetriebsdirektion Augsburg Albert **Jäger** zum Präsidenten der Eisenbahndirektion Augsburg, der mit dem Titel und Rang eines Oberregierungsrates bekleidete Generaldirektionsrat und Vorstand der Eisenbahnbetriebsdirektion Regensburg Heinrich **Endres** zum Präsidenten der Eisenbahndirektion Regensburg;

der mit dem Titel und Rang eines Oberregierungsrates bekleidete Generaldirektionsrat Ernst **Scholler** zum Oberregierungsrat bei der Eisenbahndirektion München, der Generaldirektionsrat Heinrich **Zeulmann** zum Oberregierungsrat im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten, die Regierungsräte bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Albrecht **Grimm** und Alois **Frank** zu Oberregierungsräten bei der Eisenbahndirektion München, der Regierungsrat bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Richard **Opel** zum Oberregierungsrat im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten, die Regierungsräte Ludwig **Sperr** bei der Eisenbahnbetriebsdirektion Regensburg zum Oberregierungsrat bei der Eisenbahndirektion Regensburg, August **Kalekbrenner** bei der Eisenbahnbetriebsdirektion Nürnberg zum Oberregierungsrat bei der Eisenbahndirektion Nürnberg, Gustav **Markert** bei der Eisenbahnbetriebsdirektion Würzburg zum Oberregierungsrat bei der Eisenbahndirektion Würzburg, Friedrich **Förderreuther** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zum Oberregierungsrat im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten, Ernst **Ebert** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zum Oberregierungsrat und Vorstand des Baukonstruktionsamtes der Staatseisenbahnverwaltung in München, Albert **Frank** bei der Eisenbahnbetriebsdirektion Augsburg zum Oberregierungsrat bei der Eisenbahndirektion Augsburg und Karl **Biber** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zum Oberregierungsrat im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten, sowie der Zentralwerkstättedirektor und Vorstand der Zentralwerkstätte Nürnberg Oskar **Böttinger** zum Oberregierungsrat bei der Eisenbahndirektion Nürnberg;

der Direktionsrat August **Kieffer** in Augsburg zum Regierungsrat bei der Eisenbahndirektion daselbst, der mit dem Titel und Range eines Regierungsrats bekleidete Oberbauinspektor Karl **Quinat** in Nürnberg zum Regierungsrat und Vorstand der Bauinspektion Nürnberg I, der Oberbauinspektor Ferdinand **Wöhrle** in Würzburg zum Regierungsrat und Vorstand der Bauinspektion daselbst, der mit dem Titel und Rang eines Regierungsrates bekleidete Oberbauinspektor Viktor **Friee** in Neustadt a. d. H. zum Regierungsrat und Vorstand der Neubauinspektion daselbst, die Oberbauinspektoren Albrecht **v. Bezold** in Augsburg zum Regierungsrat und Vorstand der Bauinspektion daselbst und Friedrich **Köfsler** in München zum Regierungsrat und Vorstand der Bauinspektion München I, der Direktionsrat Wilhelm **Weifs** zum Regierungsrat bei der Eisenbahndirektion in Würzburg, die Oberbauinspektoren August **Reif** in Donauwörth zum Regierungsrat und Vorstand der Neubauinspektion Miltenberg, Johann **Landgraf** in Miltenberg zum Regierungsrat und Vorstand der Bauinspektion München-Ost und Philipp **Kefsler** in Schwandorf zum Regierungsrat bei der Eisenbahndirektion Würzburg, der mit dem Titel und Range eines Regierungsrates bekleidete Direktionsrat bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Dr. Julius **Gröschel** und der mit dem Titel und Range eines Regierungsrates bekleidete Oberbauinspektor bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Ferdinand **Beutel** zu Regierungsräten bei der Eisenbahndirektion München, der Direktionsrat Friedrich **Schmidt** in Würzburg zum Regierungsrat bei der Eisenbahndirektion daselbst, der Obermaschineninspektor Joseph **Schmitt** in Regensburg zum Regierungsrat und Vorstand der Werkstätteninspektion Regensburg I, der Direktionsrat Johann **Hertl** in Regensburg zum Regierungsrat bei der Eisenbahndirektion daselbst, der Obermaschineninspektor bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Valentin **Zehnder** zum Regierungsrat bei dem Maschinenkonstruktionsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München, der Direktionsrat Rudolf **Abel** in Nürnberg zum Regierungsrat und Vorstand der Werkstätteninspektion Nürnberg I, die Obermaschineninspektoren Georg **Naderer** in Regensburg zum Regierungsrat und Vorstand der Maschineninspektion München I und Dr. Bernhard **Gleichmann** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zum Regierungsrat im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten;

die Direktionsassessoren Karl **Hager** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zum Direktionsrat im Staats-

minist. für Verkehrsangelegenheiten, Anton **Wöhrl** in Kitzingen zum Direktionsrat und Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion daselbst, Simon **Baumgärtner** in Nürnberg zum Direktionsrat bei der Eisenbahndirektion daselbst, Karl **Göckel** in München zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion München III, Ferdinand **Käppel** in Eger zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion daselbst, Joseph **Schimpfle** in Immenstadt zum Direktionsrat und Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Buchloe, Artur **Wünscher** in Nürnberg zum Direktionsrat im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten, Georg **Schmid** in Ingolstadt zum Direktionsrat und Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Ingolstadt, Gustav **Lang** in Mühldorf zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Schwandorf, Theodor **Vogt** in Augsburg zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Nürnberg IV, Alois **Dantscher** in Würzburg zum Direktionsrat und Vorstand der Betriebsinspektion Nürnberg I, Franz **Haselbeck** in Nürnberg zum Direktionsrat und Vorstand der Neubauinspektion daselbst, Hugo **Hundsdorfer** in Weiden zum Direktionsrat und Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Neuulm, Gottfried **Fischer** bei der Kgl. Generaldirektion der Staatseisenbahnen zum Direktionsrat bei dem Verkehrsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München, Meinrad **Neumüller** in Schwandorf zum Direktionsrat und Vorstand der Maschineninspektion Weiden, Albert **Weizler** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zum Direktionsrat im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten, Franz **Reiser** in Regensburg zum Direktionsrat und Vorstand der Werkstätteinspektion Regensburg II und Valentin **Koch** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zum Direktionsrat im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten;

der Eisenbahnassessor bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Theodor **Lauböck** zum Direktionsassessor im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten;

der Oberregierungsrat und Abteilungsvorstand bei der Generaldirektion der Posten und Telegraphen Hans **Bredauer** zum Ministerialrat im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten, die Posträte Ferdinand **Merckel** in Speyer zum Oberpostrat bei der Oberpostdirektion daselbst und Joseph **Gernhäuser** in München zum Oberpostrat bei dem Telegraphenkonstruktionsamt der Post- und Telegraphenverwaltung in München, der Oberpostinspektor Ludwig **Klein** bei der Generaldirektion der Posten und Telegraphen zum Oberpostrat bei der Oberpostdirektion Nürnberg, der Postrat Heinrich **Schneider** in Bamberg zum Oberpostrat bei der Oberpostdirektion daselbst, der Oberpostinspektor Jakob **Jacob** bei der Generaldirektion der Posten und Telegraphen zum Oberpostrat im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten, der Postrat Otto **Hintermayr** in München zum Oberpostrat bei der Oberpostdirektion Regensburg, die Oberpostassessoren Paul **Kann** in Nürnberg zum Postrat bei der Oberpostdirektion daselbst, Hermann **Wild** bei der Generaldirektion der Posten und Telegraphen zum Telegraphenamtsdirektor bei der Oberpostdirektion München und Johann **Hoffmann** in Würzburg zum Postrat bei der Oberpostdirektion Speyer, der Postassessor Wilhelm **Alefeld** in Würzburg zum Oberpostassessor bei der Oberpostdirektion daselbst.

Berufen: der Regierungsdirektor und Abteilungsvorstand bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Eduard **Weiss** als Ministerialrat im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten, der Ministerialrat und Vorstand der Eisenbahnbetriebsdirektion Würzburg Karl **Welcker** als Präsident der Eisenbahndirektion daselbst;

die Zentralwerkstättedirektoren Martin **Höhn** in München zum Regierungsrat und Vorstand der Werkstätteinspektion München I unter Wahrung des ihm verliehenen Ranges eines Beamten der Kategorie A1 des Besoldungsstatus, Johann **Hogenmüller** in Weiden zum Regierungsrat und Vorstand der Werkstätteinspektion Weiden I, Franz **Wagner** in Aubing zum Regierungsrat und Vorstand der Werkstätteinspektion Aubing, Wilhelm **Mülling** in Regensburg als Regierungsrat zur Eisenbahndirektion Augsburg;

die mit dem Titel und Range eines Regierungsrates bekleideten Oberbauinspektoren Hermann Freiherr **v. Feilitzsch** in der Eigenschaft als Direktionsrat zum Vorstand der Bauinspektion Bayreuth, Oskar **Zahn** in Salzburg in der Eigenschaft als Direktionsrat zum Vorstand der Bauinspektion Salzburg und Emanuel **Lutz** in Regensburg in der Eigenschaft als Direktionsrat zum Vorstand der Bauinspektion Regensburg, die drei letztgenannten ohne Aenderung ihrer bisherigen Titel- und Rangverhältnisse, die Oberbauinspektoren Daniel **Weikard** in Nürnberg zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Fürth, Friedrich **Hartwig** in Ansbach zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Ansbach, Wilhelm **Schlesing** in Nürnberg zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Nürnberg II, August Freiherr **v. Esebeck** in Landshut zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Landshut, Karl **Loy** in Bamberg zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Bamberg, Julius **Zenns** in München zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion München II, Friedrich **Fahr** in Nürnberg zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Nürnberg III, Friedrich **Reinsch** in Kempten zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Kempten, Kasimir Freiherr **v. Pechmann** in Rosenheim zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Rosenheim, August **Rexroth** in Marktredwitz zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Weiden, Ludwig Freiherr **v. Neubeck** in Landshut zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Passau, Friedrich **Kieffer** in Aschaffenburg zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Aschaffenburg, Johann **Hafner** in Schweinfurt zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Schweinfurt II, Georg **Fleidl** in Lichtenfels zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Lichtenfels, Georg **Ehrne v. Melchthal** in Schweinfurt zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Schweinfurt I, Georg **Kuffer** in Ingolstadt zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Ingolstadt, Karl **Riedenauer** in Kitzingen zum Direktionsrat und Vorstand der Neubauinspektion Kempten, Konrad **Dusch** in Hof zum Direktionsrat und Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Hof, Ferdinand **Happ** in Regensburg zum Direktionsrat und Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Amberg und Heinrich **Saller** in Hof zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Plattling;

die Obermaschineninspektoren Joseph **Braune** in Weiden zum Direktionsrat und Vorstand der Werkstätteinspektion Weiden II, Andreas **Beilhack** in München zum Direktionsrat und Vorstand der Werkstatteinspektion München III, Ferdinand **Schultheiss** in Bamberg zum Direktionsrat und Vorstand der Maschineninspektion Bamberg, Oskar **Läfale** in München zum Direktionsrat und Vorstand der Werkstätteninspektion Augsburg, Adolf **Stöcker** in Nürnberg zum Direktionsrat und Vorstand der Maschineninspektion München II, Michael **Schremmer** in München zum Direktionsrat und Vorstand der Werkstätteinspektion München II, Michael **Hauck** in Nürnberg zum Direktionsrat und Vorstand der Werkstätteinspektion Nürnberg II, Karl **Hartmann** in Augsburg zum Direktionsrat und Vorstand der Maschineninspektion Augsburg, Johannes **Pächtner** in Aschaffenburg zum Direktionsrat und Vorstand der Maschineninspektion Aschaffenburg und Ferdinand **Karl** in Nürnberg zum Direktionsrat und Vorstand der Maschineninspektion Nürnberg I.

Versetzt: in ihrer bisherigen Diensteigenschaft die mit dem Titel und Rang eines Oberregierungsrates bekleideten Generaldirektionsräte Heinrich **Zelt** in das Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten und Wilhelm **Fischer** zur Eisenbahndirektion Augsburg, der Regierungsrat bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Ludwig **Längenfelder** zum Baukonstruktionsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München, der Regierungsrat bei der Eisenbahnbetriebsdirektion Augsburg Karl **Schilcher** zur Eisenbahndirektion München, der Regierungsrat bei der Eisenbahn-

Digitized by Google

betriebsdirektion München Friedrich **Schwenck** in das Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten; der Regierungsrat bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Heinrich **Ashton** zum Maschinenkonstruktionsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München als dessen Vorstand, der Regierungsrat bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Michael **Schiller** zur Eisenbahndirektion Würzburg;

die mit dem Titel und Rang eines Regierungsrates bekleideten Oberbauinspektoren Eduard **Heintz**, Staatsbauingenieur in Würzburg, August **Roscher** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen, Johann **Perzl**, Staatsbahningenieur in Passau, die Oberbauinspektoren Adam **Edinger**, Staatsbahningenieur in Memmingen, August **Hofmann**, Staatsbahningenieur in München und Friedrich **Schnitzlein** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zur Eisenbahndirektion München, der Direktionsrat Heinrich **Gareis** in Regensburg und der Oberbauinspektor bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Johann **Roßkopf** zum Baukonstruktionsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München, der Direktionsrat Konrad **Wagner** als Vorstand zur Kanalinspektion in Nürnberg, die Oberbauinspektoren Eligius **Marggraff** in Nürnberg, Wilhelm **Eyermann** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen, Karl **Seefried**, Staatsbahningenieur in Neuulm und Julius **Großmann**, Staatsbahningenieur in Eisenstein zur Eisenbahndirektion München, die Direktionsräte Friedrich **Englmann** als Vorstand zur Neubauinspektion in Mühldorf und Karl **Haßlauer** in München zur Eisenbahndirektion Regensburg, die Oberbauinspektoren Johann **Göllner** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen und Max **de Cillia**, Staatsbahningenieur in Buchloe zum Baukonstruktionsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München, die Obermaschineninspektoren Franz **Heidrich**, Vorstand der Zentralmagazinverwaltung München, zur Werkstätteinspektion München I, Joseph **Meyer** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zum Verkehrsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München und Friedrich **Eisenbeiß** bei der Zentralwerkstätte Aubing zur Werkstätteinspektion daselbst, der Direktionsrat Karl **Kaudiner** in Augsburg als Vorstand zur Maschineninspektion Rosenheim, die Obermaschineninspektoren Alwin **Titscher** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zur Eisenbahndirektion München, Andreas **Bartschmid** bei der Zentralwerkstätte München zur Werkstätteinspektion München I, Joseph **Mader** bei der Zentralwerkstätte Nürnberg zur Werkstätteinspektion Nürnberg I und Michael **Friedrich** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zum Baukonstruktionsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München, der Direktionsrat Johann **Bisle** als Vorstand zur Maschineninspektion in Kempten, der Obermaschineninspektor Eduard Adam **Borst** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zum Baukonstruktionsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München, die Direktionsräte Albert **Hübler** in Nürnberg in das Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten und Paul **Martin** in München als Vorstand zur Maschineninspektion München Ost;

die Direktionsassessoren Julius **Wunder**, Staatsbahningenieur in Donauwörth, und Johann Philipp **Huber**, Staatsbahningenieur in München, zur Eisenbahndirektion München, Friedrich **Miller**, Vorstand der Eisenbahnbausektion Passau, als Vorstand zur Neubauinspektion Passau, Max **Ruidisch** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen als Vorstand zur Betriebs- und Bauinspektion Donauwörth, Matthäus **Schönberger** in Mühldorf als Vorstand zur Betriebs- und Bauinspektion Mühldorf, Johann **Friedrich** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen als Vorstand zur Betriebs- und Bauinspektion Memmingen, Bernhard **Sommerer** in Würzburg als Vorstand zur Betriebs- und Bauinspektion Nördlingen, Paul **Reifser** in Augsburg als Vorstand zur Betriebs- und Bauinspektion Marktredwitz, Joseph **Eser** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen als Vorstand zur Neubauinspektion Traunstein, Friedrich **Münz** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zum Verkehrsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München, Theodor **Ebermeyer**, Staatsbahningenieur in Lindau, als Vorstand zur Betriebs- und Bauinspektion Lindau, August **Stegner** als Vorstand zur Neubauinspektion in Bamberg, Adolf **Schnabl** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen, unter Fortdauer der Beurlaubung zu den Pfälzischen Eisenbahnen, zur Eisenbahndirektion München, Alexander **Kober** bei dem Staatsbahningenieur in Lichtenfels zur Eisenbahndirektion Würzburg, Wilhelm **Sailer** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zur Eisenbahndirektion München, Karl **Straub** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen in das Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten, Christian **Köber** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zur Eisenbahndirektion München, Heinrich **Hölzel** bei dem Staatsbahningenieur in Eger zur Eisenbahndirektion Regensburg, Peter **Mühlbauer** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zum Baukonstruktionsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München, Ludwig **Bauer** bei dem Staatsbahningenieur in Aschaffenburg und Heinrich **Hennch** bei dem Staatsbahningenieur I in Würzburg zur Eisenbahndirektion Würzburg, Heinrich **Eickemeyer** bei der Eisenbahnbausektion Neustadt a. d. Haardt zur Neubauinspektion daselbst, Adolf **Kohlborn** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zu dem Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten, Adolf **Kummer** bei der Zentralwerkstätte Regensburg als Vorstand zur Maschineninspektion Nürnberg II, Ludwig **Ammon**, Vorstand der Betriebswerkstätte Ingolstadt, als Vorstand zur Maschineninspektion daselbst, Emil **Höltein** bei der Zentralwerkstätte Nürnberg zur Eisenbahndirektion Nürnberg, Julius **Barth** in Regensburg als Vorstand zur Maschineninspektion daselbst, Emil **Leykauf**, Vorstand der Betriebswerkstätte Kempten, als Vorstand zur Maschineninspektion Lindau, Karl **Windstoßer** bei der Zentralwerkstätte Nürnberg als Vorstand zur Werkstätteinspektion Nürnberg III, Otto **Rathmayer** bei der Zentralwerkstätte Weiden als Vorstand zur Maschineninspektion Passau, Georg **Hinkelbein** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen als Vorstand zur Maschineninspektion Würzburg, Erich **Kaler**, Vorstand der Betriebswerkstätte Hof, als Vorstand zur Maschineninspektion Schweinfurt, Franz **Nutzinger** in Hof als Vorstand zur Maschineninspektion daselbst, Dr. Heinrich **Uebelacker** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zur Eisenbahndirektion München, Benedikt **Baumann**, Vorstand der Betriebswerkstätte Treuchtlingen, zur Eisenbahndirektion Nürnberg und Friedrich **Schappert**, Vorstand der Betriebswerkstätte Plattling, zur Eisenbahndirektion Regensburg.

In den Ruhestand getreten: vom 1. April 1907 an der Generaldirektor der Staatseisenbahnen Dr. Gustav **Ritter v. Ebermayer.**

Gestorben: der Geh. Baurat **Düsterhaupt**, früher Kreisbauinspektor in Freienwalde a. O., der Baurat **Domeier**, früher Kreisbauinspektor in Beeskow, der Baurat **Versmann**, früher Wasserbauinspektor in Koblenz, der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Fritz **Dirckxen** in Köln, der Kaiserl. Geh. Regierungsrat **v. Mörner**, früher vortragender Rat im Reichsamt des Innern und der Finanz- und Baurat a. D. Otto Alexander **Schmidt** in Dresden.

Heute Morgen ½8 Uhr entschlief sanft nach längerem Leiden unser heißgeliebter Vater, Schwieger- und Großvater

Herr Ferdinand Bluhm

im 81. Lebensjahre.

Die trauernden Hinterbliebenen

I. A. Carl Bluhm

Kgl. Eisenbahn-Bauinspektor.

Dresden u. Opladen, den 28. März 1907.

Selbstverlag des Herausgebers — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 12. März 1907

Vorsitzender: Herr Geh. Baurat Diesel

(Mit 2 Abbildungen)

Vorsitzender: Ich eröffne die Sitzung. Da Exzellenz Schroeder heute abend den Vortrag übernommen hat und Herr Geh. Rat Blum abwesend ist, so habe ich die Ehre, den Vorsitz zu führen.

Ich habe zunächst auch von dieser Stelle aus Mitteilung zu machen von dem Ableben zweier werter Mitglieder des Vereins. Am 9. Januar starb eines unserer ältesten Mitglieder, der Geh. Oberregierungsrat Bensen in Hannover, der seit dem Jahre 1863 unserem Vereine angehört hat. Er wird noch vielen von Ihnen in Erinnerung sein, er war ja eine der bekanntesten Persönlichkeiten der Berliner Eisenbahnkreise in der Zeit, als er Vorsitzender des Königl. Preufsischen Eisenbahn-Kommissariats war und in dieser Stellung Gelegenheit zu weitgreifender Tätigkeit und zur Anknüpfung zahlreicher Beziehungen hatte. Herr Bensen war am 31. Mai 1825 in Langwedel geboren. Im April 1852 legte er das Hannoversche Staatsexamen als Baukondukteur ab und war dann 17 Jahre in seiner Heimat bei Neubauten tätig. 1862 wurde ihm die Stellung eines Eisenbahnbetriebsdirektors in Harburg übertragen, 1867 wurde er als Oberbetriebsinspektor zur Eisenbahndirektion Saarbrücken und 1871 in gleicher Stellung zur Westfälischen Bahn versetzt. 1872 als Mitglied des Eisenbahnkommissariats nach Berlin berufen, wurde er dann am 21. Mai 1875 zum Vorsitzenden dieser Behörde ernannt, in welcher wichtigen und einflufsreichen Stellung er noch fast 20 Jahre hindurch aufs segensreichste gewirkt hat. Bei der Neuordnung der Staatseisenbahnverwaltung im Jahre 1895 trat er in den Ruhestand und verlegte seinen Wohnsitz nach Hannover. In jüngeren Jahren war er auch wiederholt in fachlichen Fragen schriftstellerisch tätig. — Am 22. Februar starb der Geh. Baurat Bessert-Nettelbeck hier in Berlin. Er war am 7. Mai 1833 in Colberg geboren, in der Stadt mit der ja der Name Nettelbeck historisch so eng verknüpft ist. Er hat 1861 das Staatsexamen als Baumeister bestanden und war dann bei der Eisenbahndirektion Saarbrücken bei Neubauten tätig. Später trat er in den Dienst der Rheinischen Eisenbahn als Betriebsinspektor in Mülheim a./Ruhr und wurde am 1. April 1873 bei der Berlin—Potsdam—Magdeburger Eisenbahn Betriebsdirektor. In dieser Stellung verblieb er bis zur Verstaatlichung dieser Bahn, wurde dann bei dem Betriebsamt Berlin-Magdeburg stellvertretender Betriebsdirektor und schliefslich betriebstechnisches Mitglied der rechtsrheinischen Eisenbahndirektion in Cöln. In dieser wichtigen Stellung wirkte er, bis er bei Gelegenheit der Neuordnung der Eisenbahnverwaltung im April 1895 zur Verfügung gestellt wurde. Am 6. Juni 1900 trat er unter Verleihung des Charakters als Geh. Baurat in den wohlverdienten Ruhestand. Herr Bessert-Nettelbeck hat in seinen verschiedenen Stellungen als Betriebstechniker bedeutendes geleistet und sich in früherer Zeit auch an den Verhandlungen unseres Vereins, dem er seit dem Jahre 1874 angehörte, aufs regste beteiligt. — Zum ehrenden Gedächtnis an die beiden geschätzten und um das Eisenbahnwesen verdienten Mitglieder erheben wir uns von den Sitzen. (Geschieht.)

Die Niederschrift der vorigen Sitzung liegt aus. Ich bitte, etwaige Einwendungen dagegen heute geltend zu machen.

Dann habe ich Mitteilung zu machen von einer ganzen Anzahl von Eingängen. (Redner verliest.) Dann Werke von unseren Mitgliedern (Redner verliest.)

Unter den besonderen Eingängen ist ein Schreiben zu erwähnen, worin Herr Geh. Baurat Schilling in Bonn seinen Dank ausspricht für den Glückwunsch, den wir ihm zu seinem 70. Geburtstag dargebracht haben. Ebenso dankt in freundlichen Worten Herr Oberbaurat Dr. zur Nieden für das Glückwunschschreiben, das wir ihm aus gleichem Anlafs gesandt haben. — Dann liegen Dankschreiben vor von den Familien der verstorbenen Mitglieder, die ich eben genannt habe.

Von dem Verlage von Oldenbourg ist eine Anzahl der neuesten Nummer der Zeitschrift „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen" eingegangen. Die Zeitschrift wurde bisher unter etwas anderem Titel von Herrn Professor Kübler in Dresden geleitet. Jetzt ist die Schriftleitung auf unser Mitglied Herrn Professor Walter Reichel hier übergegangen.

Von dem Verein zur Forderung der Verwendung des Holzschwellenoberbaues liegt eine Einladung vor zu einem Vortrage, den unser Mitglied, Herr Schwabach am 23. März halten wird über: „Bettung und Unterschwellung der Eisenbahngleise in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit". Es liegt eine Anzahl Einladungskarten hier aus, ich bitte sie zu entnehmen. Im Bedarfsfalle können noch weitere Karten zur Verfügung gestellt werden.

Ich bitte nun Herrn Oberbaurat Grossmann, über die Prüfung der Kasse zu berichten.

Herr Oberbaurat a. D. **Grossmann:** Der Verein hatte Herrn Oberbaurat Koch und mich mit der Kassenprüfung beauftragt. Wir sind die einzelnen Belage in Gemeinschaft mit dem Herrn Schatzmeister und dessen Herrn Stellvertreter durchgegangen und haben sie verglichen mit den Kassenbüchern. Wir haben die Abschlüsse geprüft und einen Kassenbestand von 638,02 M. festgestellt. Die Bücher stimmten mit den Belägen vollständig überein, und die Kassenführung war musterhaft. Der Vermögensbestand beträgt 27 000 M.; wir haben die Quittungen über die Staatsschuldscheine, die Konsols und das Guthaben bei der Deutschen Bank eingesehen, und können nur noch mit dem Dank an Herrn Oberstleutnant Buchholtz und seinen Stellvertreter Herrn Ober- und Geheimen Baurat Illing hinzufügen, dafs die Herren ihre Pflicht als Kassenführer in jeder Beziehung vorzüglich erfüllt haben. (Beifall.)

Vorsitzender: Wird zu diesem Bericht des Herrn Oberbaurats Grossmann das Wort gewünscht? Das ist nicht der Fall. Dann stelle ich fest, dafs den Herren Kassenführern die Entlastung erteilt ist. Es obliegt nur noch, den beiden Herren den Dank des Vereins für ihre Mühewaltung im letzten Jahre auszusprechen.

Wir kommen nunmehr zur Feststellung des Voranschlages für 1907. Der Voranschlag ist in ihren Händen, und der Herr Kassenführer hat in der Versammlung im Januar bereits die einzelnen Posten besprochen und erläutert. Wird von einem der Herren das Wort erbeten zu diesem Voranschlage? Das ist nicht der Fall. Dann bitte ich diejenigen Herren, die für die Annahme des Voranschlages sind, die Hand zu erheben. (Geschieht.) Ich bitte um die Gegenprobe. (Es meldet sich niemand.) Dann ist der Voranschlag für das Jahr 1907 angenommen.

Ich bitte nun Ew. Exzellenz, das Wort zu nehmen zu dem Vortrag über das Thema:

Der Potsdamerplatz und seine Gestaltung.

Herr Wirklicher Geheimer Rat Dr. Ing. **Schroeder:** Der Potsdamerplatz, sein Verkehr und seine Gestaltung sind seit langer Zeit Gegenstand der öffentlichen Besprechung. Es erscheint mir daher wohl angebracht, diese, man kann wohl sagen, brennende Tagesfrage zur Besprechung zu bringen in unserem Vereine, zu dessen Zwecken auch die Behandlung von Verkehrsfragen gehört.

Am 15. Februar d. J. brachten die Zeitungen die Nachricht, dafs am Tage vorher die Berliner Stadtverordnetenversammlung nach dem Antrage des Magistrats

Digitized by Google

die Verlängerung der Vofsstrafse bis zur Lennéstrafse zur Entlastung des Potsdamerplatzes beschlossen und zu diesem Zwecke rund 3,5 Millionen Mark bewilligt habe.

Das war eine gute Nachricht in dieser Tagesfrage. Bis dahin fand man in den Zeitungen nur Klagen über die Schwierigkeiten und Stockungen, die der Verkehr auf dem Potsdamerplatze fortgesetzt erlitt. Vielfach wurden dabei die mifslichen Verkehrsverhältnisse auf die derzeitige Gestaltung des Platzes zurückgeführt und die mannigfachsten Vorschläge für die Umgestaltung gemacht.

Die gegenwärtige Gestaltung des Potsdamerplatzes (vergl. Abb. 1 auf S. 168) stammt aus dem Jahre 1898. Der Platz, den Sie alle kennen, hat eine längliche Gestalt. In der Achse der Leipzigerstrafse hat der im Zuge der Königgrätzerstrafse liegende Fahrdamm eine Breite von etwa 25 m, nur geteilt durch zwei schmale Schutzinseln, die südlich und nördlich den in der Fortsetzung der Leipzigerstrafse liegenden Fahrdamm begrenzen, der sich nach der Potsdamer- und Bellevuestrafse gabelt und dabei bis zu 45 m verbreitert. Dadurch entsteht ein völlig ungeteilter Platz von rund 800 qm Fläche, über den sich der hier zusammentreffende, gewaltige Fuhrwerks- und Strafsenbahnverkehr bewegen mufs.

Mit Recht macht Herr Geheimer Baurat Dr. Ing. Stübben in seinem kürzlich in zweiter Auflage erschienenen, sehr lehrreichen Buche über den Städtebau darauf aufmerksam, dafs auf einem solchen freien Verkehrsplatze die auf einen kleinen Raum zusammengeführten Fahrbewegungen der Fuhrwerke und Strafsenbahnwagen sich gegenseitig behindern und gefährden. Auch für die Fufsgänger, die entweder die Platzfläche zwischen den sich bewegenden Fahrzeugen schutzlos zu überschreiten oder Umwege auf den Fufswegen zu machen hätten, seien solche Anlagen unerwünscht und unbehaglich. Er empfiehlt daher passende Teilung des Platzes, weil, wie er an einer anderen Stelle zutreffend sagt, die Regelung und Erleichterung der Verkehrsbewegungen meistens nicht in einer möglichst geräumigen Ausdehnung, sondern in Einschränkungen der Platzfläche zu suchen sei. Wie aber nun eine passende Teilung auf einem Platze wie dem Potsdamerplatze auszuführen sei, dafür habe ich weitere Anhaltepunkte nicht finden können, es wird darüber vielmehr gesagt: Keine Flächenteilung vermöge dem Verkehre gerecht zu werden, der deshalb so riesenhaft angewachsen sei, weil durch verschiedene Umstände ein äufserer Stadtteil von vielleicht einer halben Million Einwohnern gezwungen sei, gerade an diesem Punkte den Eintritt in die innere Stadt zu gewinnen.

Dafs die gegenwärtige Gestaltung des Potsdamerplatzes nicht allen Anforderungen des sich von Jahr zu Jahr mehrenden Verkehrs genüge, gibt auch Herr Magistratsbaurat Gottheiner zu, in seiner sehr lesenswerten Abhandlung über die öffentlichen Strafsen und Plätze in Berlin, die er für die im vorigen Sommer erschienene Festschrift zum fünfzigjährigen Stiftungsfeste des Vereins deutscher Ingenieure geliefert hat. Aber für eine entsprechende Aenderung findet sich darin auch kein Anhalt.

Inzwischen war die Strafsenpolizei eifrig bemüht, Ordnung in den Verkehr auf dem Potsdamerplatze zu bringen. Sie kam dabei offenbar zu der Erkenntnis, dafs die Zahl der zu diesem Zwecke auf dem Potsdamerplatze aufgestellten Schutzmänner nicht ausreichte. Denn Mitte Oktober v. J. wurde für den Potsdamerplatz ein polizeiliches Verkehrskommando errichtet, von dem während der Hauptverkehrszeit von 9[1] Uhr vorm. bis 8½ Uhr nachm. ständig ein Wachtmeister und 11 Schutzmänner auf dem Potsdamerplatze und den Einmündungen der Strafsen tätig sind. In der Zeitungsmitteilung, in der diese Mafsregel angekündigt wurde, war es als Aufgabe der Polizeibeamten hingestellt, abgesehen von dem in den durchgehenden Strafsenzügen verkehrenden Fuhrwerk sämtliche Wagen rechts um den Platz herumzuleiten. Hierbei werde es, so hiefs es weiter, bei stärkerem Andrange der Fuhrwerke notwendig werden, den gesamten Fahrverkehr — einschliefslich des der Strafsenbahn — von zwei in gleicher Richtung laufenden Strafsenzügen gleichzeitig auf einige Zeit aufzuhalten, um dem Fahrverkehr in den sie kreuzenden Strafsenzügen Bewegungsfreiheit zu geben. Die wechselnde Unterbrechung des Fahrverkehrs biete dem Publikum die Möglichkeit, nach kurzem Warten auf den Bürgersteigen oder auf den Schutzinseln den Platz mit gröfserer Sicherheit und Schnelligkeit als bisher in der Richtung zu überschreiten, die jeweilig für den Fahrverkehr freigegeben sei, da die Gefahr, durch kreuzende Fuhrwerke überrascht zu werden, wegfalle.

Diese Mafsregel und ihre Ausführung hat sich, wie man anerkennen mufs, als zweckmäfsig erwiesen, die Verkehrsverhältnisse auf dem Potsdamerplatze sind entschieden besser geworden. Hierbei hat sich, soweit ich es beobachten konnte, die abwechselnde Sperrung des gesamten Fahrverkehrs in den sich kreuzenden Strafsenzügen als das wirksamste Mittel gezeigt, oder, wie man wohl richtiger sagt, als das kleinere Uebel erwiesen; denn ein Uebel bleiben diese abwechselnden Sperrungen doch immer. Deshalb erscheint es mir angebracht, die Frage näher zu erörtern, ob und wie sich auf dem Potsdamerplatze für den gewaltigen Verkehrsstrom ein Bett schaffen läfst, in dem er ohne wesentliche Stockungen hindurchgeführt werden kann.

Die angreifenden Kräfte im Strafsenverkehr sind Strafsenbahn- und Fuhrwerksverkehr, auf die Regelung dieser Verkehrsbewegungen wird es daher besonders ankommen. Doch darf der Fufsgängerverkehr dabei nicht unbeachtet bleiben. Bei seiner grofsen Bedeutung ist mit Recht an jede Strafsen- und Platzanlage die Forderung zu stellen, dafs die Fufsgänger bei dem nicht zu vermeidenden Ueberschreiten von Fahrwegflächen möglichst wenig durch die sich bewegenden Fahrzeuge gefährdet werden. Dies aber läfst sich nur in der Weise erreichen, dafs der über die Fahrwegfläche zu nehmende Weg möglichst kurz ausfällt, und dann zum zweiten, dafs eine Gefährdung durch sich bewegende Fahrzeuge nur von einer Seite zu erwarten, und von welcher Seite sie zu erwarten ist, der Fufsgänger vor jeder Fahrwegüberschreitung leicht erkennen kann.

Wie mufs nun der Fuhrwerks- und Strafsenbahnverkehr auf einem Verkehrsplatze geleitet werden, um diese Forderungen zu erfüllen? Um diese Frage zu beantworten, mufs ich kurz erörtern, wie sind die Beziehungen des Fuhrwerks- und Strafsenbahnverkehrs zu einander, welchen Einflufs übt der eine auf den andern aus, und welche Anforderungen an die Platzanlage ergeben sich aus diesem Verhältnis?

In dieser Beziehung darf ich zunächst mitteilen, wie die beiden bereits genannten Sachverständigen sich darüber aussprechen. In der Festschrift des Berliner Architektenvereins und der Vereinigung Berliner Architekten zum fünfundzwanzigsten Stiftungsfeste des Verbandes Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine im Jahre 1896, Berlin und seine Bauten, äufsert sich Gottheiner wie folgt: „Wie sehr das Bedürfnis des Verkehrs in Bezug auf die Breitenabmessungen der Strafsen häufig überschätzt wird, dafür geben die Strafsenbahnen ein sehr lehrreiches Beispiel ab. Als man im Jahre 1871 damit umging, die städtischen Strafsen in Berlin der Pferdebahn, die bis dahin nur auf der Charlottenburger Chaussee ein einsames Dasein führte, zur Verfügung zu stellen, war man der Ansicht, dafs eine eingleisige Strafsenbahn sich nur in einem Fahrdamm von 11,3 m Breite werde einbauen lassen, eine Ausweichstelle glaubte man nur in einem 14,2 m breiten, und eine zweigleisige Strafsenbahn nur in einem, mit 17 m ausgestatteten Fahrdamm zulassen zu dürfen, eine Anschauung, die, wenn sie zutreffend gewesen wäre, den Ausbau des heute vorhandenen Strafsenbahnnetzes zur Unmöglichkeit gemacht hätte. Gar bald wurde der Irrtum eingesehen und erkannt, dafs die Strafsenbahn im zweigleisigen Ausbau, weit davon entfernt, den übrigen Wagenverkehr zu hindern, ein Mittel abgebe, diesen zu regeln, und dafs selbst Strafsen mit verhältnismäfsig geringen Breiten sehr wohl zur Aufnahme von Pferdebahnen geeignet seien, wie denn beispielsweise, ohne zu Verkehrsstockungen Veranlassung gegeben zu haben, stark befahrene, mit Doppelgleisen versehene Strafsenbahnlinien seit Jahren durch die Alte Jakobstrafse mit 9,8 m breitem Fahrdamm geführt werden."

Digitized by Google

Dagegen sagt Stübben in seinem bereits erwähnten Werke über den Städtebau folgendes: „Zwar ist es richtig, dafs der Strafsenbahnbetrieb bei schwachem Strafsenverkehr auf breiten Strafsen den Verkehr regelt, aber unzutreffend ist das für solche Strafsen, die mit städtischem Verkehr aller Art bereits völlig in Anspruch genommen sind. Hier wirken die Strafsenbahnwagen, welche selbst nicht ausweichen können, alles andere Fuhrwerk in der freien Bewegung beschränken und beim Stillstehen Verkehrsstockungen hervorrufen, durchaus nicht regelnd und fördernd, sondern eher störend und hemmend."

Diese Bedenken scheinen mir hergeleitet zu sein von Erfahrungen, die bei eingleisigen Strafsenbahnen mit Betrieb in beiden Richtungen gemacht sind. Solche Bahnen geben vielfach Anlafs zu Verkehrsstörungen, wenn die von der Strafsenbahn eingenommene Fläche auch für den sonstigen Strafsenverkehr mitbenutzt werden mufs. Ein Beispiel, das ich aus dem Eisenbahnwesen nehme, wird dies erläutern.

Die Weite der in Eisenbahnen anzulegenden Wegeunterführungen wird bekanntlich meist nach den Bedürfnissen des Wegeverkehrs bemessen. Vielfach genügt dafür eine Weite von 8—10 m, wovon 5—6 m auf den Fahrweg verwendet werden, damit auch in der Unterführung 2 Wagen ungehindert aneinander vorbeifahren können. Wird nachträglich, wie es nicht selten vorkommt, eine eingleisige Strafsenbahn durch die Wegeunterführung auf einer Seite des Fahrweges hindurchgeführt, so müssen die Strafsenbahnwagen in einer Richtung links in die Unterführung einfahren. Wenn nun gleichzeitig von beiden Seiten je ein Fuhrwerk in richtiger Fahrordnung rechts einfährt, was leicht vorkommen kann, so mufs im Unterführungsbauwerk eine Verkehrsstörung entstehen, deren Dauer von der Stärke des Verkehrs abhängt. Solche Störungen werden dann gewöhnlich benutzt, um die Anlage der Eisenbahn als mangelhaft zu bezeichnen und von ihrer Verwaltung die Erweiterung der Unterführung zu verlangen. Die Ursache der Störung liegt aber nicht in der Beschaffenheit der bestehenden Eisenbahnanlage, sondern in der dieser nicht angepafsten Ausbildung der nachträglich hinzugefügten Strafsenbahnanlage. Denn baut man diese auf eine angemessene Strecke vor und hinter der Wegeunterführung zweigleisig aus, so verschwindet sofort die nachteilige Verschiedenheit der Fahrordnungen von Strafsenbahn und Landfuhrwerken und damit auch die Ursache der erwähnten Verkehrsstörung.

In engen städtischen Strafsen läfst sich nun meist kein zweites Gleis der Strafsenbahn anlegen, weil in einer mit Häusern besetzten Strafse ein Platz zur Aufstellung von Wagen vor den Häusern frei von Gleisen bleiben mufs. Man hat sich infolgedessen vielfach so geholfen, dafs das für den Richtungsbetrieb erforderliche zweite Strafsenbahngleis in einer benachbarten gleichlaufenden Strafse angelegt und das Gleis in jeder Strafse nur in einer Richtung befahren wird. Eine solche Anordnung, die man mehrfach in Städten mit engen Strafsen mit Erfolg angewandt hat, kann eine regelnde Wirkung auf den Fuhrwerksverkehr in den Strafsen nicht ausüben, die, wie es meistens der Fall ist, von Fuhrwerken in beiden Richtungen befahren werden, weil die notwendige Uebereinstimmung in den Fahrordnungen der Strafsenbahnwagen und der Fuhrwerke fehlt.

Die regelnde Wirkung des Strafsenbahnbetriebes kann daher, wie Baurat Gottheiner zutreffend ausgeführt hat, nur erwartet werden, wo eine solche Uebereinstimmung der Fahrordnungen besteht, also in Strafsen, deren Breite und Führung für eine doppelgleisige Strafsenbahnanlage und für den Fuhrwerksverkehr in beiden Richtungen ausreicht. Die regelnde Wirkung wird in solchen Strafsen dadurch erhöht, dafs die Strafsenbahnwagen in festen Gleisen fahren, und ist von besonderem Werte gerade in verkehrsreichen Strafsen. Denn in diesen mufs zur Verhütung von Verkehrsstörungen auf besonders strenge Durchführung der Fahrordnung gehalten werden und das wird durch den Betrieb einer doppelgleisigen Strafsenbahn sehr erleichtert.

Ein solcher Betrieb hat noch eine weitere, sehr wertvolle Wirkung. Seit Einführung des elektrischen Betriebes mit ober- oder unterirdischer Zuleitung des elektrischen Stromes gibt es kein Fahrzeug zur Beförderung von Personen in Strafsen, das verhältnismäfsig geringere Strafsenfläche in Anspruch nimmt, als der Strafsenbahnwagen. Nur bei diesem Fahrzeug kann der ganze, von ihm eingenommene Flächenraum für die Unterbringung von Personen ausgenutzt werden, während bei den von Pferden gezogenen Fahrzeugen der Raum, den die Zugtiere einnehmen, für jenen Zweck verloren geht und auch bei den Autoomnibussen der nutzbare Raum durch die Maschine eingeschränkt wird. Deshalb sind für verkehrsreiche Strafsen, in denen die Fahrzeuge, die zur Beförderung von Personen bestimmt sind, die Hauptrolle spielen, Strafsenbahnen besonders geeignet, denn ihre Wagen nehmen bei derselben Leistung geringeren Raum ein als Omnibusse, und mehr Raum in der Strafse kann für den andern Strafsenverkehr nur vorteilhaft sein.

Freilich können auf den Strafsenbahnen, wie auf allen Spurbahnen Wagen oder Züge, die aus irgend einem Grunde an der Weiterfahrt gehindert werden, namentlich bei stärkerem Verkehre Störungen hervorrufen, aber doch nur im Strafsenbahnbetriebe selbst, weil die Fuhrwerke das Hindernis zu umfahren in der Lage sind. Nun aber wissen wir in Berlin aus eigener Erfahrung, dafs solche Störungen bei gut geleiteten und unterhaltenen Strafsenbahnen nur verhältnismäfsig selten vorkommen. Wenn in diesem Winter Störungen häufiger als sonst eingetreten sind, so liegt das doch nur an dem ungewöhnlichen Schneefall, wie er seit Jahren nicht vorgekommen ist. Vielleicht haben diese grofsen Störungen insofern eine gute Wirkung, als man sich entschliefst, von der streckenweise noch vorhandenen unterirdischen Stromzuführung, die in diesem Winter so häufig versagt hat, abzusehen und überall die viel sichere oberirdische Stromzuführung zuzulassen. Dadurch würde eine dauernde Quelle von Störungen im Strafsenbahnbetriebe zum Nutzen des Strafsenverkehrs verstopft werden. Je entwickelter und leistungsfähiger übrigens das Strafsenbahnnetz einer Stadt ist, um so weniger machen sich bei solchen Störungen üble Nachwirkungen geltend, indem die Wahrscheinlichkeit wächst, durch Umlenkungen zeitweise gesperrte Strecken ausschalten zu können. Auch in Berlin könnte in dieser Beziehung noch Manches geschehen.

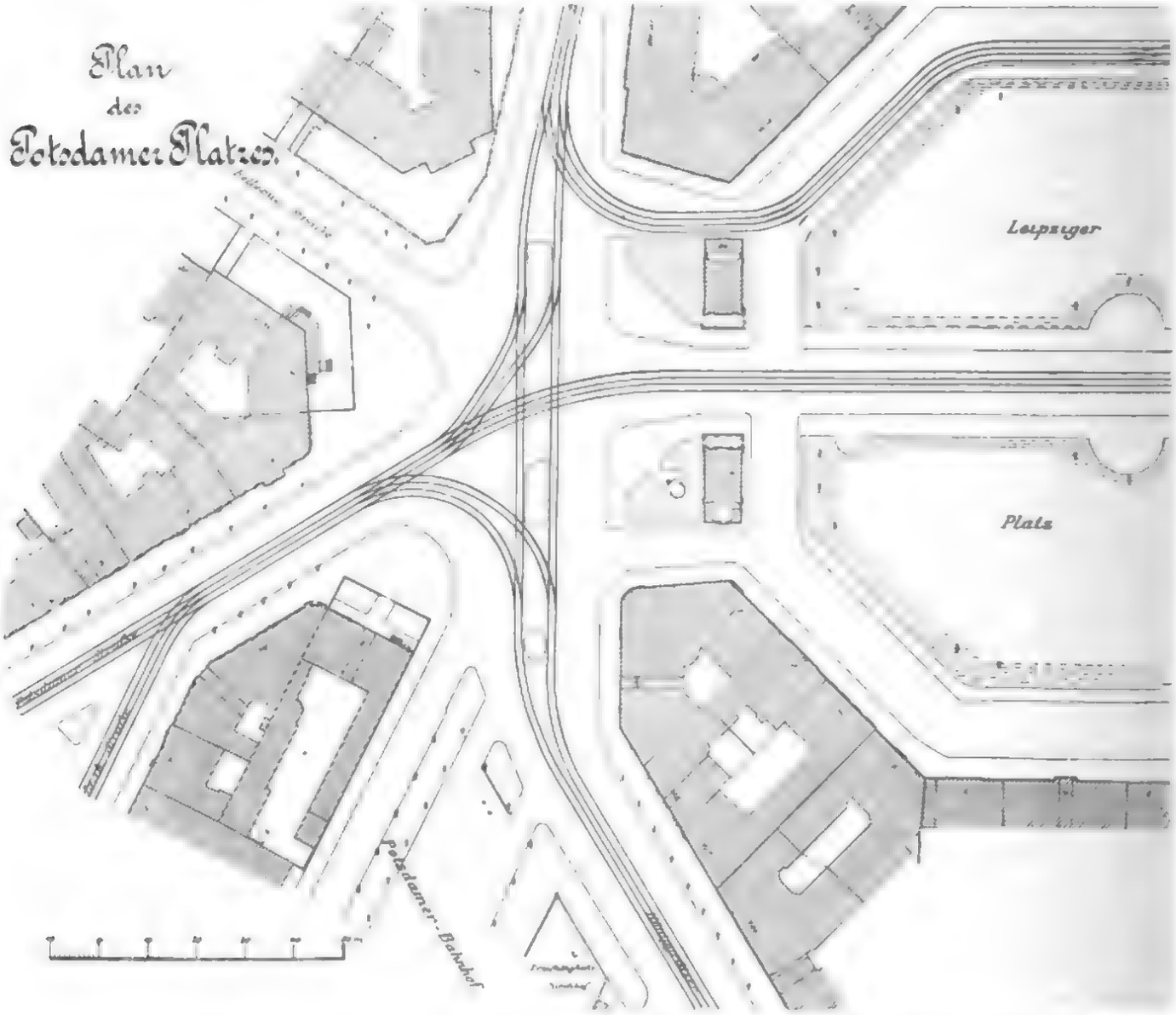
Für die den Strafsenverkehr regelnde und fördernde Wirkung doppelgleisiger Strafsenbahnen liefert Berlin den besten Beweis, wie schon Baurat Gottheiner hervorgehoben hat. Nur den Strafsenbahnen und ihren grofsen Leistungen bei der Beförderung von Personen ist es zu verdanken, dafs selbst in den verkehrsreichsten Strafsen von Berlin, wie z. B. in der Leipzigerstrafse, die Zahl der fahrenden Fuhrwerke nicht gröfser geworden ist, als in einer Reihe für jede Richtung Platz finden, und man deshalb auch bei Neuanlagen, wie es z. B. bei der vor einigen Jahren vorgenommenen Umgestaltung der Potsdamerstrafse geschehen, den Fahrdamm nicht breiter als 15 m anzunehmen brauchte. Bei einer solchen Breite sind auf jeder Strafsenhälfte, d. h. für jede Fahrrichtung drei Fahrwegstreifen von je 2,5 m Breite vorhanden, von denen der neben der Strafsenmitte belegene für das eine Strafsenbahngleis, der folgende für die die Strafse durchfahrenden Fuhrwerke und der dritte neben dem Fufsweg belegene für die Aufstellung von vor den Häusern haltenden Wagen bestimmt ist. Dafs man übrigens auch mit einer etwas geringeren Fahrdammbreite bei doppelgleisiger Strafsenbahn in der Mitte selbst in verkehrsreichen Strafsen auskommen kann, zeigt die Leipzigerstrafse, deren Fahrdamm nur 13 m, auf einigen Strecken sogar noch etwas weniger breit ist. Während die Fahrt in der Strafse sich bei der vorgeschriebenen Fahrordnung und bei der tatsächlichen Belastung mit je einer Reihe von Fuhrwerken neben den Strafsenbahngleisen in jeder Richtung im allgemeinen glatt vollzieht und nur dann etwas stockt, wenn an einer Stelle, die durch ein vor einem Hause haltendes Fuhrwerk verengt wird, Strafsenbahnwagen und Fuhrwerke derselben Richtung zusammentreffen —

bei einem 15 m breiten Fahrdamme fallen auch solche Störungen weg — ist die Kreuzung verkehrsreicher Straſsen stets mit Schwierigkeiten verbunden. Den Fahrweg einer Reihe von in angemessenen Abständen hintereinander fahrenden Fahrzeugen zu kreuzen, ist nicht schwierig, man kann dazu jede geeignete Lücke benutzen. Die Schwierigkeit wächst aber mit der Zahl solcher Fahrwege, die nebeneinander liegen, weil dann die Kreuzung nur möglich ist, wenn an der Kreuzungsstelle in allen Fahrwegen gleichzeitig eine für die Kreuzung geeignete Lücke zu Stande kommt. Darauf muſs man bei stärkerem Verkehre vielfach längere Zeit warten, und daraus entstehen die Stockungen, über die so häufig Klage geführt wird. Das gilt nicht nur für die Fahrzeuge, die, sagen wir, die Leipzigerstraſse im Zuge einer ihrer Querstraſsen kreuzen wollen, sondern auch dann, wenn Fahrzeuge aus einer Querstraſse links in die Leipzigerstraſse, oder aus dieser links in eine Querstraſse einbiegen wollen, weil dabei stets mehrere Fahrwege hintereinander zu kreuzen sind.

Sehr viel leichter ist eine Fahrt aus einer Querstraſse in die Leipzigerstraſse nach rechts auszuführen. In diesem Falle hat z. B. ein Straſsenbahnwagen nur den Fahrweg der einen Reihe Wagen zu kreuzen und kann deshalb jede Lücke in dieser Reihe benutzen, insbesondere, wenn die Fahrer der in der Leipzigerstraſse verkehrenden Straſsenbahnwagen durch die Dienstvorschrift dazu angehalten werden, daſs der von der Seite in das durchgehende Gleis einfahrende Straſsenbahnwagen möglichst wenig durch den Straſsenbahnbetrieb aufgehalten wird. Das in gleicher Richtung aus einer Querstraſse kommende Fuhrwerk hat überhaupt keinen Fahrweg in der Leipzigerstraſse zu kreuzen, sondern sich nur in die Wagenreihe einzuordnen, wozu es jede Lücke in dieser benutzen kann. Ebenso leicht vollzieht sich das Abbiegen von Straſsenbahnwagen und Fuhrwerken in eine rechts gelegene Querstraſse, wobei es natürlich gleichgiltig ist, ob die betreffenden Fahrzeuge aus der vorhergehenden Querstraſse oder von weiter her gekommen sind.

Kann man nun die für eine Fahrrichtung bestimmte Fahrdammhälfte in einem Ringe um einen Platz herum-

Abb. 1.



führen, auf dem Straſsen in gröſserer Zahl zusammenlaufen, so lassen sich dadurch die geschilderten Vorteile für den Uebergang von einer Straſse zur andern an allen hier zusammentreffenden Straſsen erreichen, weil der aus diesen kommende, rechts in die Ringstraſse einbiegende Fahrverkehr in dieser bis zu der Straſse, nach der er gerichtet ist, durchgeführt werden kann, ohne daſs sich die Fahrwege für gleichartigen Verkehr in steiler Richtung kreuzen. Die dabei entstehenden Umwege sind nur gering und fallen gegenüber der weniger behinderten Fahrt nicht ins Gewicht.

Das Nähere ergibt die Zeichnung (Abb. 2), der die Straſsenverhältnisse am Potsdamer Platz zu Grunde gelegt sind. Sie ersehen daraus, daſs Kreuzungen in steiler Richtung nur vorkommen in dem durch eine gerissene Linie dargestellten Fahrwege der Fuhrwerke

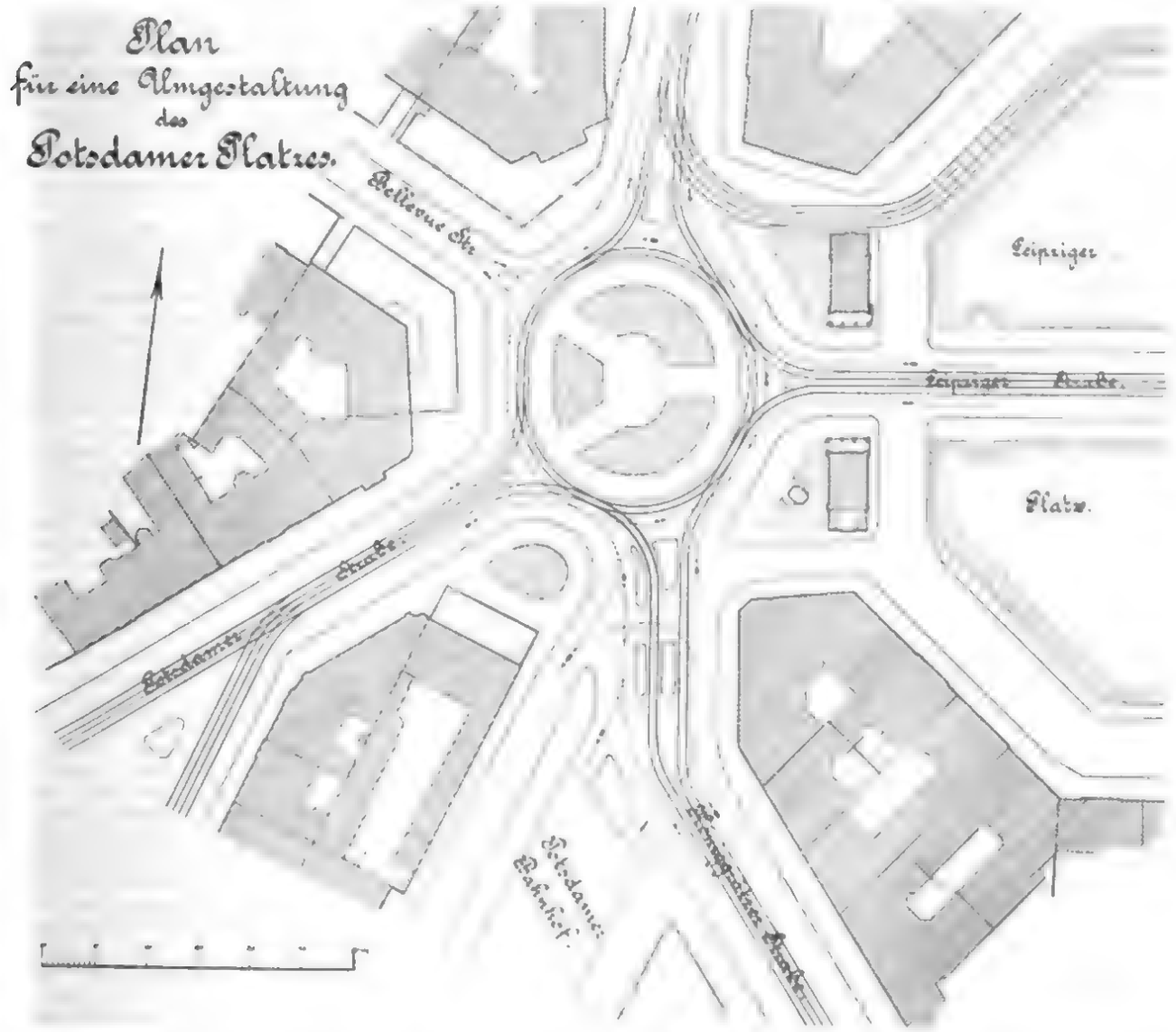
Digitized by Google

in der Ringstrafse mit den über diese geführten, durch eine Doppellinie dargestellten Strafsenbahngleisen. Aufenthalt für die Fuhrwerke kann nur an diesen Kreuzungen und dann noch da entstehen, wo die von der Seite kommenden Fahrzeuge sich in die Reihe der im Ringe fahrenden Fahrzeuge einordnen müssen. Die Zahl dieser Stellen entspricht, wie die Zeichnung ergibt, der Zahl der doppelgleisigen Strafsenbahnen und der Zahl der Strafsen, die hier zusammentreffen.

Bei den Strafsenbahnwagen wird sich die Einfahrt in das Ringgleis, wie bereits für das durchgehende Gleis in der Leipzigerstrafse nachgewiesen, glatt vollziehen, nicht ganz so sicher ist dies bei dem Fuhrwerk anzunehmen, weil es nicht so bestimmt an den festen Weg gebunden ist. Doch das Vorbild der im Ringgleise fahrenden Strafsenbahnwagen und die Neigung, auf dem tunlichst kürzesten Wege zum Ziele zu gelangen, wird die Kutscher veranlassen, mit ihren Fuhrwerken in tunlichster Nähe neben den Strafsenbahnwagen zu fahren und damit sich auch in die Wagenreihe einzuordnen. Uebrigens würde diese Neigung leicht durch einen in der Nähe der für die Einordnung bestimmten Stelle aufgestellten Schutzmann verstärkt werden können.

Aber, meine Herren, in der beschriebenen Weise würde man nicht blos eine Anlage erhalten, bei der die Fahrbehinderungen für Strafsenbahn und Fuhrwerk geringer ausfallen, als bei jeder andern, auch der Fufsgänger käme zu seinem Rechte. Er findet, was in Strafsen mit grofsem Verkehr in beiden Richtungen häufig vermifst wird, nach dem Ueberschreiten des Fahrdammes für die eine Richtung eine Schutzinsel, der in einem Zuge auf dem Fahrdamm zurückzulegende Weg ist hier also kürzer, als dort. Um das Ueberschreiten des Fahrdammes zu erleichtern, sind auf dem Plane noch an drei Stellen kleinere Schutzinseln von dreieckiger Form vorgesehen, ich komme darauf später zurück. Der Fufsgänger soll ferner in der Lage sein, bei dem Ueberschreiten des Fahrdammes sofort zu erkennen, dafs eine Gefährdung nur von einer Seite, und von welcher Seite sie zu erwarten ist. Bei der Uebersichtlichkeit der Anlage bedarf es keiner weiteren Erörterung, dafs dieser Forderung genügt ist, ein Blick auf den Plan lehrt es.

Abb. 2.



Eine Anlage, wie sie auf dem Plane dargestellt ist, läfst sich nun nicht überall herstellen, ihre Ausführbarkeit ist an gewisse Bedingungen geknüpft. Wenn ich dabei von dem Geldpunkt absehe, so kann man die Bedingungen, die zu erfüllen sind, in die Worte zusammenfassen: Raum, Uebersicht und Belastung. Lassen sich diese Bedingungen nun auf dem Potsdamerplatze erfüllen?

Bei der Raumbedingung kommt es aufser auf die nötige Fläche für Fufswege und Fahrdämme besonders auf den Halbmesser an, mit dem sich der Ring für das Strafsenbahngleis herstellen läfst. Bei der Grofsen Berliner Strafsenbahngesellschaft wird für die Krümmungen ihrer Gleise bei den Abzweigungen an Strafsenecken der Halbmesser auf die Mitte des Gleises bezogen nicht kleiner als 17 m angenommen. Ein solcher Halbmesser würde aber im vorliegenden Falle nicht genügen, weil in das Ringgleis, wie der Plan

Digitized by Google

zeigt, Weichen eingelegt werden müssen, und hierfür an der betreffenden Stelle mindestens auf die Länge der Weichenzunge eine Abflachung nach einem Halbmesser von 40 m erforderlich ist. Unter dieser Voraussetzung und unter der Annahme eines kleinsten Halbmessers von 18 m für alle sonstigen Krümmungen ergibt sich nach besonderer Zeichnung und Berechnung für das Ringgleis ein mittlerer Halbmesser von 22 m.

Für den nur in einer Richtung zu befahrenden Fahrdamm mit dem Ringgleise genügt unter den angenommenen Verhältnissen, wie bereits erörtert ist, die halbe Breite des Fahrdamms einer in beiden Richtungen benutzten Hauptverkehrsstrafse, d. h. nach den in Berlin befolgten Grundsätzen die Hälfte von 15 m = 7,5 m. In diesen beträgt die Entfernung der Gleismitte von der Kante des Fufsweges 7,5 — 1,3 m = 6,2 m. Vergrölsert man dieses Mafs auf 6,5 m und rechnet dazu die Entfernung der Gleismitte von der Kante der innern Schutzinsel mit 1,5 m, so erhält man in der Ringstrafse einen Fahrdamm von 8 m Breite, die auch für besondere Veranstaltungen, wie feierliche Einzüge usw., bei denen auch bei der gegenwärtigen Anlage der Verkehr abzusperren ist, ausreichen dürfte.

Nimmt man ferner die Breite des Fufsweges um den Platz zu 6 m an — die Fufswege auf dem Leipzigerplatze und in der Potsdamerstrafse haben je 4,5 und 5 m Breite — so berechnet sich das für die Rundverkehrsanlage erforderliche Mafs auf 2 (6 + 6,5 + 22) = 69 m.

Die geringste Breite des Potsdamerplatzes in der Achse der Leipzigerstrafse beträgt zwischen den Torgebäuden und dem Vorgarten von Josty nach dem von der Stadt Berlin herausgegebenen Bebauungsplane 71 m, ist also in dieser Achse ausreichend. In der dazu senkrechten Richtung, d. h. im Zuge der Königgrätzerstrafse, kommt man, wie die besondere Zeichnung ergeben hat, mit diesem Mafse nicht ganz aus. Namentlich wegen des Anschlusses des Verbindungsgleises zwischen der Potsdamer- und dem südlichen Teile der Königgrätzerstrafse mufs der Durchmesser des Ringgleises von 44 auf 50 m vergrölsert werden. Auch in dieser Richtung reicht das vorhandene Strafsengelände aus, nur an der nordwestlichen Ecke müfste es durch eine vom Vorgarten am Hotel Bellevue abzutrennende Fläche von etwa 40 qm ergänzt werden. Da dieser für den Wirtschaftsbetrieb von Schultheifs benutzte Vorgarten eine Fläche von über 400 qm hat, so dürfte die Abtrennung einer Fläche von 40 qm den Wirtschaftsbetrieb in seinem Bestande nicht gefährden. Immerhin würden die Erwerbskosten nicht gering sein, doch dürfte daran wohl die Ausführung der Rundverkehrsanlage, wenn sie sonst für nützlich erachtet wird, nicht scheitern.

Die Uebersichtlichkeit der Anlage ist bei der Breite der Fufswege und der sonst freien Lage des Platzes als vorhanden anzusehen, wie ein Blick auf den Plan lehrt. Es wird sich nur empfehlen, auf den Fufswegen die Aufstellung von die Aussicht einschränkenden Gegenständen, wie Anzeigesäulen, dichte und hohe Bepflanzung usw. zu vermeiden.

Von ausschlaggebender Bedeutung ist die Frage der Belastung. In dieser Beziehung kommen Strafsenbahn- und Fuhrwerksverkehr in Betracht.

Nach dem Fahrplanbuche der Grofsen Berliner Strafsenbahn für diesen Winter fahren an Triebwagen mit oder ohne Anhängewagen in der Stunde nach dem Potsdamerplatze aus der Leipzigerstrafse 92, aus dem nördlichen Teile der Königgrätzerstrafse 44, aus der Potsdamerstrafse 124 und aus dem südlichen Teile der Königgrätzerstrafse 28, zusammen 288 in der Stunde. Wie verteilen sich nun diese Triebwagen auf die einzelnen Teile dieses Ringes? Betrachten wir die Stelle rechts unten im Plan, wo sich das Gleis nach der Leipzigerstrafse vom Ringe abzweigt. Diese Stelle durchfahren die Triebwagen von der südlichen Strecke der Königgrätzerstrafse, das sind 28, die Triebwagen von der Potsdamerstrafse mit Ausnahme von 8 Wagen, die in die Königgrätzerstrafse einbiegen, das sind 116. Die aus dem nördlichen Teile der Königgrätzerstrafse kommenden und für die Leipzigerstrafse bestimmten Triebwagen werden schon vor dem Platze in ein besonderes um den Leipzigerplatz herumgeführtes Gleis abgelenkt, kommen hier also nicht in Frage; die gröfste Belastung im Ringgleise an der bezeichneten Stelle beträgt daher 144 Triebwagen, d. h. die Hälfte aller Wagen, die den Platz berühren. Diese Belastung wird, wie die Probe an anderen Stellen ergibt, an keiner Stelle überschritten unter der Voraussetzung, dafs die Zahl der in einer Strafse fahrenden Triebwagen in jeder Richtung gleich ist.

Diese Voraussetzung trifft für die Strafsenbahnen zu, man kann sie aber auch wohl für den Fuhrwerksverkehr annehmen, und dann gilt für beide Verkehrsarten das Gesetz, dafs die gröfste Belastung im Ringe die Hälfte der Gesamtbelastung des Platzes in demselben Zeitraum nicht übersteigt.

Ein Wechsel der Belastung tritt ein in den Teilen des Ringes, die zwischen jeder Abzweigung und der darauf folgenden Einmündung, also gegenüber einer Strafse liegen, und zwar so, dafs je gröfser die Belastung der Strafsen ist, je kleiner sich die Belastung in dem gegenüberliegenden Ringstücke stellt. So z. B. würde die Belastung des Ringgleises gegenüber der Potsdamerstrafse, die den gröfsten Verkehr hat, nur 20 Triebwagen in der Stunde, gegenüber der Leipzigerstrafse, die den nächstgröfsten Verkehr hat, 52 Triebwagen in der Stunde betragen.

Dasselbe gilt natürlich auch für den Fuhrwerksverkehr, an diesen Stellen wird auch die Zahl der fahrenden Fuhrwerke verhältnismäfsig am kleinsten sein.

Der Fufsgänger wird daher diese Stellen für das Ueberschreiten der Ringstrafse bevorzugen, die auf der grofsen Schutzinsel vorgesehenen Fufswege und die in der Strafse zwischen den sich spaltenden Gleisen sollen ihm dies erleichtern. Allerdings wird er auch an diesen Stellen die Gefahrseite der Strafse scharf beobachten müssen.

Wie viel Triebwagen im Ringgleise verkehren können, hängt von ihrer Geschwindigkeit und den Abständen ab, in denen sie verkehren dürfen. Die im Innern der Stadt zugelassene Geschwindigkeit beträgt 10 km in der Stunde. Der Sicherheit wegen nehme ich nur an 8 km in der Stunde oder 2,22 m in der Sekunde; die Länge eines Motorwagens mit Anhängewagen beträgt im Durchschnitt etwa 20 m. Bei einer Zugfolge von 20 Sekunden würde der lichte Abstand zwischen zwei sich folgenden Zügen etwa 22 m betragen und die Zahl der in der Stunde verkehrenden Züge sich auf 180 berechnen. Würde es möglich sein, eine solche Zugfolge durchzuführen? In der Potsdamerstrafse verkehren gegenwärtig nach dem Fahrplan in der Stunde und auf jedem Gleise 124 Triebwagen, und das hält man im allgemeinen für die höchste erreichbare Belastung eines Gleises in der Strafse. Bei der Fahrt in dem Ringgleise fallen aber verschiedene Fahrbehinderungen weg, auf die man in der Strafse rechnen mufs, wie der Aufenthalt auf den Haltestellen, Verzögerungen durch vorfahrende oder kreuzende Fuhrwerke, und deshalb wäre eine höhere Belastung als 124 wohl nicht ausgeschlossen. Doch auch bei der Fahrt im Ringgleise würden Verzögerungen nicht ausbleiben. So dürfen z. B. die nach dem Ringgleise fahrenden Triebwagen bei der Einfahrt nicht durch die im Ringgleise fahrenden Züge aufgehalten werden, denn jene müssen über die Ringstrafse fahren, und jeder Aufenthalt dabei würde den Fuhrwerksverkehr stören. Deshalb werden die im Ringgleise fahrenden Strafsenbahnwagen manchmal ihre Fahrt verzögern müssen. Ein weiterer Aufenthalt, und auf den wird es meist ankommen, kann bei dem Abbiegen aus dem Ringgleise dadurch entstehen, dafs Fuhrwerke sich gerade auf und kurz vor dem Gleise befinden. Wie hoch diese Fahrbehinderungen zu bewerten sind, wird nur durch Erfahrung mit einiger Sicherheit festgestellt werden, und deshalb kann man höchstens vermuten, dafs für die Durchführung einer Zahl von 144 bis 150 Triebwagen in der Stunde das Ringgleis ausreichen würde, zumal nicht alle einen Anhängewagen mit sich führen, wie in der Rechnung angenommen ist, aber ziffermäfsig nachweisen läfst es sich nicht.

Wie steht es nun mit dem Fuhrwerksverkehr? Bei diesem ist der Boden für die Berechnung der zulässigen

gröfsten Belastung erst recht schwankend, weil sich dessen Verlauf nicht mit derselben Sicherheit übersehen läfst wie der Verkehr auf einer Spurbahn. Diese Unsicherheit drückt sich auch in den Angaben aus, die man in den Lehrbüchern über die Grenze findet, bis zu der man eine Strafse mit Verkehr belasten darf. Diesen Grenzwert bemifst Stübben in seinem Werke über den Städtebau auf 100 Fuhrwerke in der Stunde für jedes Meter Fahrdammbreite. — Bei Fuhrwerken kann man mit einem Meter Fahrdammbreite eigentlich nichts anfangen, erst auf 2,5 m Breite kann ein Fuhrwerk fahren, und erst mit 5 m Breite erhält man einen Fahrdamm, auf dem zwei Fuhrwerke aneinander vorbeifahren können. Mehr ist auch bei 6 m Breite nicht möglich, und doch erhält man nach der Regel im einen Falle als zulässigen Grenzwert 500, im andern 600 Fuhrwerke. Damit soll augenscheinlich ausgedrückt werden, dafs die vorkommenden Fahrbehinderungen bei 5 m Fahrdammbreite höher zu bewerten sind, als bei 6 m Breite, und das scheint mir auch ganz richtig zu sein. Der zulässige Grenzwert ist nicht nur von der Fahrdammbreite abhängig, sondern steht auch im umgekehrten Verhältnisse zu den Hemmnissen, die der Fahrt der Fuhrwerke erwachsen können. So sind z. B. bei der gegenwätigen Gestaltung des Potsdamerplatzes trotz der vorhandenen grofsen Fahrdammbreiten die durch die vielen Kreuzungen der Fahrwege entstehenden Fahrbehinderungen so grofs, dafs der Fuhrwerksverkehr, wie die Erfahrung gelehrt hat, fortgesetzt die gröfsten Störungen erleidet, wenn nicht durch polizeilichen Eingriff die Fahrbehinderungen durch abwechselnde Sperrungen zeitweise aufgehoben werden. In dem hier vorgelegten Plane für eine andere Gestaltung des Platzes ist angenommen, dafs in der Ringstrafse die Fuhrwerke nur in einer Reihe hinter einander fahren. Das wird nicht immer möglich sein, weil nicht nur zur Personenbeförderung bestimmte Fuhrwerke, sondern auch Frachtwagen auf dem Platze verkehren, deren Fahrgeschwindigkeit geringer angenommen werden mufs. Ueberholungen von Fuhrwerken durch andere würden sich daher nicht vermeiden lassen. Nach meinen Beobachtungen verkehren indes Frachtfuhrwerke in gröfserer Zahl, wenn nicht besondere Verhältnisse vorliegen, nur in den Morgen- und Vormittagsstunden, am Nachmittage und Abend, wenn der Verkehr am stärksten ist, sieht man Frachtwagen nur selten, und deshalb kann man wohl für diese Zeiten nur Fuhrwerk für Personenbeförderung annehmen, das, ohne sich gegenseitig zu hindern, mit der gleichen Fahrgeschwindigkeit von 8 km in der Stunde in einer Reihe fahren kann, wenn, worauf ich noch hinweisen mufs, auch die Automobile zur Einhaltung dieser mäfsigen, auch für die, den Fahrdamm überschreitenden Fufsgänger nützlichen, Fahrgeschwindigkeit angehalten werden.

Unter diesen Voraussetzungen würde die Ausfahrt aus der Ringstrafse nach den einzelnen in sie einmündenden Strafsen ohne jeden Aufenthalt erfolgen können. Ein solcher wird nur an zwei anderen, bereits früher bezeichneten Stellen entstehen. Erstens bei der Einordnung der aus der einmündenden Strafse kommenden Fuhrwerke in die Wagenreihe der Ringstrafse. Dieser Aufenthalt wird aber in höherem Mafse die von der Seite kommenden Wagen treffen, da diese den Zeitpunkt der Einordnung abwarten müssen. Dagegen wird der bei der Kreuzung der Strafsenbahngleise entstehende Aufenthalt namentlich den in der Ringstrafse fahrenden Wagen erwachsen, er läfst sich aber durch entsprechende Betriebsführung auf der Strafsenbahn erheblich verkürzen. Es kommt nur darauf an, und das wird sich namentlich da, wo der Strafsenbahnverkehr am gröfsten ist, am leichtesten durchführen lassen, dafs der von der Seite kommende Strafsenbahnwagen tunlichst erst dann in die Ringstrafse einfährt, wenn ein aus dem Ringgleise nach derselben abzweigenden Strafse fahrender Strafsenbahnwagen in die Ringstrafse einbiegt. Dann genügt ein Zeitraum von 5—10 Sekunden, um die für die Weiterfahrt der Fuhrwerke in der Ringstrafse erforderliche Lücke hinter den Strafsenbahnwagen herzustellen. Es kommt hinzu, dafs nach dem vorhin entwickelten Gesetze die Zahl der Fuhrwerke an der Kreuzungsstelle stets geringer ist, als in dem Abschnitt vorher, weil die in die abzweigende Strafse einbiegenden Fuhrwerke für die Kreuzung nicht in Frage kommen würden. Da aufserdem Fahrbehinderungen durch an der Seite der Strafse haltende Fuhrwerke, durch Fahrten quer über die Strafse, um auf die andere Seite der Strafse zu kommen oder um umzukehren, wie sie sonst vorkommen, in der nur in einer Richtung befahrenen Ringstrafse ausgeschlossen sind, so ist hierin ein weiterer Beweis für die Richtigkeit der gewissermafsen schon im Gefühle liegenden Annahme zu erblicken, dafs die Fahrbehinderungen in einer solchen Ringstrafse geringer sein werden als in anderen Strafsen. Die zulässige gröfste Belastung der Ringstrafse kann daher auch höher angenommen werden und zwar um so mehr, als sich in solcher Strafse die festgesetzte Fahrordnung ohne jede Ausnahme durchführen läfst. Wo aber eine feste Ordnung herrscht, und jeder Wagenführer nach dem Vorgang der Strafsenbahnwagen in jedem Augenblick zu übersehen vermag, was er zu tun hat, da ist auch jederzeit die höchste Leistung zu erwarten.

Die möglich gröfste Leistung ist sehr einfach zu berechnen. Für ein Fuhrwerk ist in der Länge ein Raum von 6—10 m zu rechnen, das gibt einen Durchschnitt von 8 m und daraus berechnet sich, dafs bei 8 km Fahrgeschwindigkeit in der Stunde 1000 hinter einander fahrende Wagen täglich an einem Punkte vorbeifahren können. Es unterliegt natürlich keinem Zweifel, dafs die erreichbare Belastung gegen diese berechnete, möglich gröfste Leistung zurückbleiben wird. Um wie viel? ist bei dem Mangel ausreichender Erfahrungen schwer zu sagen. Nach den Angaben von Stübben hat man aus Einzelbeobachtungen den Wagenverkehr auf Londonbridge in London zu 210 Fuhrwerke für die Stunde und Meter Fahrdammbreite berechnet. Bei 10 m Fahrdammbreite ergibt sich hieraus für jede Brückenhälfte ein Verkehr von 1050 Fuhrwerken in der Stunde. Zwar vollzieht sich dieser Verkehr meist in zwei Reihen Fuhrwerken und mit Stockungen, die gewöhnlich dadurch entstehen, dafs für den Uebergang der Fufsgänger und für die Kreuzung der Fahrwege an den Querstrafsen zeitweise durch Sperrung des Verkehrs Raum geschaffen werden mufs. Daraus wäre abzuleiten, dafs im vorliegenden Falle, wo die Fahrbehinderungen entschieden geringer sind, als insbesondere an den Strafsenkreuzungen an beiden Enden der Brücke, wenigstens die Hälfte der Wagen, also 500 in der Stunde in einer Reihe glatt durchgeführt werden könnten, und dafs daher die erreichbare Belastung zwischen 500 und 1000 Wagen in der Stunde, allerdings wohl mehr nach der unteren Grenze zu, liegen dürfte.

Wie grofs ist nun die tatsächliche Belastung des Potsdamerplatzes durch Fuhrwerk? Darüber habe ich nur zwei sichere Angaben finden können, die aber nicht aus der neueren Zeit stammen. Nach den Abhandlungen über die öffentlichen Strafsen und Plätze in Berlin, die der schon erwähnte, in der hiesigen Stadtverwaltung tätige Baurat Gottheiner für die im Jahre 1896 erschienene Festschrift „Berlin und seine Bauten" und für die im vorigen Jahre herausgegebene Festschrift „Ingenieurwerke in und bei Berlin" verfafst hat, ist die Zahl der Fuhrwerke, die an einem Tage den Potsdamerplatz berührt haben, in den Jahren 1892 und 1896 nahezu übereinstimmend durch Zählung auf rund 20000 ermittelt worden, wovon, wie in dem letzteren Jahre auch durch Zählung festgestellt ist, 5000 auf die drei Nachmittagsstunden von 4½ bis 7½ Uhr entfielen. Neuere Zählungen scheinen wenigstens bis zum vorigen Jahre nicht vorhanden gewesen zu sein, denn sonst wäre ihr Ergebnis wohl in der im vorigen Jahre erschienenen Abhandlung angegeben worden. Hiernach ist die festgestellte gröfste

Gesamtbelastung in der Stunde $= \frac{5000}{3} = 1667$ Wagen

gewesen, und daraus würde sich die gröfste Belastung der Ringstrafse auf rund 840 Wagen berechnen. Ob ein solcher Verkehr in einer Reihe Wagen durch die am meisten belasteten Strecken der Ringstrafse glatt durchgeführt werden könnte, erscheint nach den früheren

Untersuchungen zum mindesten nicht sicher, auch in der Beschränkung auf drei Tagesstunden. Voraussichtlich müfsten in dieser Zeit die Wagen auf den am stärksten belasteten Strecken in zwei Reihen fahren. Hierfür würde die Breite der Ringstrafse zwar ausreichen, aber von einer glatten Durchführung wäre dann nicht mehr die Rede, denn bei jeder Einfahrt in eine der in die Ringstrafse mündenden Strafsen würde sich der Fahrweg der aus der inneren Reihe abschwenkenden Wagen kreuzen mit dem Wege der Wagen in der äufseren Reihe, die in der Ringstrafse weiter fahren wollen; das aber würde, namentlich da, wo die im Ringe weiter fahrenden Wagen Strafsenbahngleise zu kreuzen haben, zu Verkehrsstörungen Anlafs geben.

Wenn nun auch in dieser Art nach den Ermittlungen über den Verkehr der genannten Londoner Brücke die Durchführung des Verkehrs auf dem Potsdamerplatze bei der besprochenen Einrichtung nicht unmöglich erscheint, so mufs doch seine Entlastung, wie schon in Beziehung auf den Strafsenbahnverkehr angedeutet, ganz besonders vom Fuhrwerksverkehr um so mehr als ein dringendes Bedürfnis bezeichnet werden, als das weitere Anwachsen der Bevölkerung in den westlichen Stadtteilen und Vororten und damit auch ein weiteres Anwachsen des Verkehrs an dem westlichen Zugang zur inneren Stadt mit Sicherheit zu erwarten ist. Nur bei angemessener Entlastung würde daher für den Potsdamerplatz eine Rundverkehrsanlage zu empfehlen sein.

Einen Weg zur Entlastung des Potsdamerplatzes hat die Grofse Berliner Strafsenbahngesellschaft vor etwa 1½ Jahren in Vorschlag gebracht. Nach dem im September 1905 in den Zeitungen veröffentlichten, durch eine Lageskizze erläuterten Plane will sie unter der Voraussetzung, dafs zur Tilgung der grofsen Ausführungskosten von rund 60 Millionen Mark die Konzession für ihr ganzes Netz auf 90 Jahre verlängert wird, neben der Ausführung von anderen Anlagen, die hier nicht in Frage kommen, eine Unterpflasterbahn von der Potsdamerbrücke bis zum Spittelmarkte mit den nötigen Anschlüssen an ihre östlich, westlich und nördlich belegenen Strafsenbahnen herstellen. Die Oberflächenstrecke in der Leipzigerstrafse soll beseitigt, die gleiche Strecke in der Potsdamerstrafse über der Unterpflasterbahn aber erhalten bleiben für den Strafsenbahnverkehr nach den beiden Richtungen der Königgrätzerstrafse.

Der Plan wurde im allgemeinen freudig begrüfst, man erwartete von seiner Ausführung eine wesentliche Besserung der Verkehrsverhältnisse auf dem Potsdamerplatze, die damals gerade zu vielen Beschwerden und Klagen Anlafs gaben. Doch wurden auch gegen diesen Plan Bedenken geltend gemacht: So wurde z. B. in der Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen insbesondere auf die Schwierigkeiten hingewiesen, die sich bei der unterirdischen Betriebsführung von Strafsenbahnen in Boston gezeigt hätten. Ein eigentlich eisenbahnmäfsiger Betrieb, wie er auf städtischen Schnellbahnen gehandhabt werde, wäre nicht zu erwarten.

Kurz danach wurde ein Schriftwechsel veröffentlicht, aus dem insbesondere hervorging, dafs die städtischen Behörden in Berlin der als Bedingung für die Ausführung verlangten Verlängerung der Strafsenbahnkonzession nicht zustimmten. Ueber die weitere Behandlung des Planes hörte man in der Oeffentlichkeit lange nichts, bis Mitte Februar in einem, den Zeitungen zugestellten Auszuge aus dem Jahresberichte der Grofsen Berliner Strafsenbahngesellschaft für das Jahr 1906 mitgeteilt wurde, dafs nunmehr die Genehmigung der Baupläne in nicht zu langer Zeit zu gewärtigen sei.

Um so wichtiger erscheint es jetzt, die Frage zu erörtern, in welchem Umfange die Ausführung des Planes den Potsdamerplatz entlasten und dessen Verkehrsverhältnisse verbessern würde. Zur Verhütung aller Mifsverständnisse bemerke ich an dieser Stelle vorweg, dafs ich auch bei der Erörterung der bezeichneten Frage nur meine persönliche Ansicht ausspreche. Aus meiner langjährigen Stellung im Ministerium der öffentlichen Arbeiten war ich bereits ausgeschieden, bevor der Plan der Grofsen Berliner Strafsenbahngesellschaft bekannt wurde.

Meines Erachtens ist es nicht zu verkennen, dafs durch die Untertunnelung der Strafsenstrecke von der Potsdamerbrücke bis zum Spittelmarkte der Betrieb der Strafsenbahn gegenüber dem gegenwärtigen Zustande erleichtert werden würde. Der lästige Aufenthalt, den ihm jetzt auf dem Potsdamerplatze die Gleiskreuzung und der starke Fuhrwerksverkehr bereiten, würde vermieden, und die Reisegeschwindigkeit auf den die Leipzigerstrafse berührenden Strafsenbahnlinien würde vermehrt werden, was jedenfalls eine günstige Rückwirkung auf den Verkehr dieser Linien haben dürfte. Die Leistungsfähigkeit dieser Linien würde aber eine wesentliche Erhöhung nicht erfahren, denn die Leistungsfähigkeit der Strafsenbahn hängt nicht ab von dem, was man etwa in einer Tunnelbahn leisten könnte, sondern von der Leistungsfähigkeit der Anschlufsstrecken auf der Strafsenfläche und diese wird höchstens nur insoweit verbessert, als sie jetzt durch die häufigen Stockungen auf dem Potsdamerplatze beeinträchtigt wird. Das fällt aber weniger ins Gewicht als die Tatsache, dafs im Tunnel nicht mehr und keine längeren Züge verkehren können, als auf den anschliefsenden Strafsenstrecken verkehren dürfen, und in dieser Beziehung dürfte bei den im Plane angenommenen Anschlufspunkten eine Aenderung der gegenwärtigen Bestimmungen nicht zu erwarten sein.

Inwieweit eine Verminderung des Strafsenbahnverkehrs in der Leipziger Strafse und auf dem Potsdamerplatze zu erwarten ist, wenn die jetzt in der Ausführung begriffene Untergrundbahnstrecke Potsdamerplatz—Spittelmarkt in Betrieb genommen sein wird, läfst sich schwer übersehen. Eine Verminderung wird ja wohl eintreten und das würde die Aussicht erhöhen, auf der unterirdischen Strafsenbahnstrecke in der Leipzigerstrafse eher Beförderung zu finden, als jetzt auf der Strafsenstrecke, deren Wagen in der verkehrsreichen Zeit vielfach schon voll besetzt sind. Aber bis die unterirdische Strecke der Strafsenbahn fertiggestellt sein würde, wenn auch die Ausführung bald genehmigt werden sollte, wird der Verkehr wieder so gewachsen sein, dafs man auf Beförderung, wie jetzt, manchmal lange würde warten müssen. Das wird aber, in Verbindung mit dem Umstande, dafs die Zahl der Haltestellen in der Tunnelstrecke geringer sein wird als auf den Strafsenstrecken, die Neigung, zu diesen Haltestellen herabzusteigen, sehr vermindern und deshalb wird der Omnibus, worauf auch schon in der Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen hingewiesen ist, sehr an Boden gewinnen. In einer so verkehrsreichen Strafse wie die Leipzigerstrafse wächst der Verkehr erfahrungsgemäfs mit der Zahl der Beförderungsgelegenheiten und man würde sich daher auf eine erhebliche Vermehrung des in dieser Strafse schon ohnehin starken Omnibusverkehrs gefafst machen müssen. Natürlich würden, der Neuzeit entsprechend, an Stelle der Strafsenbahnwagen meist Autoomnibusse erscheinen, die doch den Strafsenverkehr, und namentlich den Verkehr der Fufsgänger unzweifelhaft mehr gefährden als die Strafsenbahnwagen. Diese bewegen sich in festen Gleisen, die jeder leicht erkennen kann. Bei dem Autoomnibus den Weg zu erkennen, den er nehmen wird, ist entschieden schwieriger. Auch mufs hier auf die Gefahren hingewiesen werden, die bei Ueberholungen anderer Fuhrwerke durch die Autoomnibusse entstehen. Alles dieses aber würde für die Verkehrsverhältnisse auf dem Potsdamerplatze, der schon jetzt, wie ich gezeigt habe, unter einem für ihn zu grofsen Fuhrwerksverkehr leidet, nicht günstig sein, trotz der grofsen Entlastung vom Strafsenbahnverkehr.

In dieser Beziehung ist von besonderem Interesse der Bericht, den die zur Untersuchung der Londoner Verkehrsverhältnisse im Jahre 1903 eingesetzte Königl. Kommission im Sommer 1905 erstattet hat. Hierin werden, wie ich einem Auszuge aus dem Berichte entnehme, den die Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen im Jahrgang 1905 brachte, für die Verbesserung der Londoner Verkehrsverhältnisse fünf Hauptforderungen gestellt, wovon zwei nicht nur für Londoner Verhältnisse, sondern für alle Grofsstädte Geltung haben dürften, nämlich Vermehrung der Strafsen-

bahnen und Anlegung neuer breiter Strafsen im verkehrsreichen Innern der Städte. Und wie sollen die neuen Strafsen nach den Vorschlägen der Kommission ausgestattet werden? - Auf der Oberfläche mit Strafsenbahnen für den Ortverkehr und unter der Oberfläche mit Unterpflasterbahnen für den Vorortverkehr. Die Kommission erstrebt danach Einrichtungen, wie wir eine solche in der Leipzigerstrafse schon haben, oder vielmehr haben werden, wenn die jetzt neben der Leipzigerstrafse in der Ausführung begriffene Untergrundbahn in Betrieb genommen sein wird, was in kurzer Zeit zu erwarten ist.

Des Weiteren wird in dem Berichte die Auffassung vertreten, dafs bei planmäfsigem Ausbau des Strafsenbahnnetzes ein erfolgreicher Wettbewerb sowohl der Pferdeomnibusse wie auch der Autoomnibusse ausgeschlossen scheine. Das kommt aus dem Lande, in dessen Hauptstadt der Omnibus ein sehr gebräuchliches, in grofser Ausdehnung angewandtes und vielfach gepriesenes Mittel für die Beförderung von Personen bildet, dort hofft man ihn fernzuhalten durch den Ausbau von Strafsenbahnen. Das wird nun wohl bei gutem Strafsenpflaster nicht gelingen, wie es bei uns trotz eines recht umfangreichen Strafsenbahnnetzes nicht gelungen ist. Immerhin erscheint eine zu grofse Vermehrung der für die Ausnutzung der Strafsenfläche wenig günstigen Omnibusse recht bedenklich.

Die Zahl der Personen, die in Grofs-Berlin für ihre Fahrten Omnibusse benutzen, ist in den 10 Jahren von 1895 bis 1904 von 44 auf 93 Millionen gestiegen und neuerdings wird in den Zeitungen für die Jahre 1905 und 1906 eine Steigerung von rund 111,5 auf 135 Millionen, d. h. um 21,1 v. H. gemeldet, während in dem gleichen Zeitraume 1905 und 1906 die Zahl der auf der Hoch- und Untergrundbahn, sowie auf den Strafsenbahnen beförderten Personen von 454 auf 481 Millionen, d. h. um 5,9 v. H. gewachsen ist. Diese Ergebnisse sind doch recht auffällig.

Nach meinem Dafürhalten ist die ungewöhnliche Steigerung des Omnibusverkehrs namentlich auf zwei Gründe zurückzuführen. Einmal, und das ist wohl der Hauptgrund, auf den Fünfpfennig-Tarif für kürzere Strecken, dann aber auch darauf, dafs die Strafsenbahnen den Verkehr auf kürzeren Strecken, die für den Wettbewerb der Omnibusse besonders in Frage kommen, nicht genügend pflegen können, weil sie in zu hohem Mafse für den Verkehr auf weitere Entfernungen benutzt werden müssen. Hierin ist eine Aenderung in der nächsten Zeit nicht zu erwarten. Denn wenn auch neben der jetzt in der Ausführung begriffenen Untergrundbahn nach dem Spittelmarkt die Fortsetzung dieser Bahn bis zur nördlichen Stadtgrenze, ferner von der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg eine Schwebebahn von Rixdorf nach Gesundbrunnen und von der Stadt Berlin eine Nordsüdlinie als Untergrundbahn geplant wird, an die, Zeitungsnachrichten zufolge, die Städte Schöneberg und Wilmersdorf eine ihr Weichbild durchquerende Untergrundbahn anschliefsen wollen, so ist doch auf die Ausführung noch nicht so bald zu rechnen.

Deshalb wird in der Art, wie die vorhandenen Strafsenbahnen jetzt benutzt werden, eine Aenderung so bald nicht eintreten. Namentlich gilt dies auch von der Strafsenbahn durch die Leipzigerstrafse, die für den Verkehr aus den entfernteren Stadtteilen und für den Durchgangsverkehr zwischen dem Osten und dem Westen in höherem Mafse benutzt werden mufs, als es für den starken Eigenverkehr dieser Strafse nützlich ist. Hierin machen sich namentlich die Folgen der früheren Stadtmauer mit ihrer geringen Zahl von Ausgängen in nachteiliger Weise fühlbar. Auf eine weite Strecke nach Norden und Süden bildet infolgedessen der Strafsenzug, dessen Mittelstück die Leipzigerstrasse ist, die einzige durchgehende Verbindung zwischen dem Osten und Westen der Stadt. Dafs diese einzige Verbindung trotz ihrer günstigen Verhältnisse und stattlichen Ausbildung für den infolge der grofsartigen Entwicklung der westlichen Stadtteile und Vororte gewaltig gestiegenen Verkehr für die Dauer nicht genügt, und sich dies namentlich auf dem Hauptknotenpunkte des Strafsenzuges, auf dem Potsdamerplatze zunächst fühlbar macht, kann nicht wundernehmen Ein Weg zur Besserung ist nur zu finden in der Teilung des Verkehrs, durch Schaffung neuer Verkehrsstrafsen und deren Benutzung zur Vermehrung der Strafsenbahnen.

Diesen Weg haben die städtischen Behörden in Berlin beschritten, als sie zur Verbesserung der Verbindung mit dem Westen die Verlängerung der Votsstrafse bis zum Kemperplatze beschlossen. Dabei darf man aber nicht stehen bleiben. Zur Herstellung einer neuen durchgehenden Strafse zwischen dem Osten und Westen der Stadt ist auch noch die östliche Fortsetzung des Strafsenzuges Vofs- und Mohrenstrafse bis zum Spittelmarkte erforderlich. Hierüber ist schon früher bei den Vorbereitungen für die Verlängerung der Hoch- und Untergrundbahn bis zum Spittelmarkte verhandelt worden. Leider haben die Verhandlungen damals zu keinem Ergebnis geführt. Hoffentlich ist die Frage damit nicht abgetan. Dieser Strafsenzug würde namentlich für die Verbesserung der Strafsenbahnverbindungen zwischen dem Norden und Osten von grofser Bedeutung sein; für die Herstellung einer, den Potsdamerplatz umgehenden Strafsenbahnlinie zwischen dem westlichen Strafsenbahnnetz und dem Spittelmarkte scheint er mir nicht in Betracht zu kommen. Deshalb erscheint um so wichtiger und notwendiger der Ausbau einer südlichen durchgehenden Strafse zwischen dem Westen und Osten zur Entlastung des Strafsenzuges Potsdamer-Leipzigerstrafse.

Der erste Strafsenzug, der dafür im Innern in Frage kommt, ist die Prinz Albrecht- und Zimmerstrafse, da der Baublock zwischen diesen und der Leipzigerstrafse, der im Osten von der Wilhelmstrafse und im Westen von der Königgrätzerstrafse begrenzt wird, wegen der darin liegenden Bauten als undurchdringlich angesehen werden mufs. Die Zimmerstrafse mündet in die Lindenstrafse, der noch die östliche Fortsetzung fehlt. Nach Zeitungsnachrichten ist die Durchführung dieser Strafse nach dem Spittelmarkte von der Tiefbaudeputation in Berlin bereits beantragt, von dem Magistrate aber abgelehnt worden. Hoffentlich wohl nicht auf immer, denn gerade diese Strafsenverbindung erscheint für den Verkehr und zur Entlastung der Leipzigerstrafse so nötig, dafs auf ihre baldige Herstellung nicht verzichtet werden kann und darf. Eine Strafsen- und Strafsenbahnverbindung zwischen der Prinz Albrechtstrafse und dem südlichen Teile der Potsdamerstrafse ist zwar schon vorhanden durch den Strafsenzug Lützowstrafse Schöneberger Ufer—Schönebergerstrafse —Königgrätzerstrafse. Aber diese Verbindung, wenn auch schon für einzelne Strafsenbahnlinien benutzt, ist doch so mangelhaft, dafs sie für eine Entlastung des Strafsenzuges Potsdamerstrafse—Leipzigerstrafse nicht in Frage kommen kann. Eine in Beziehung auf Führung in schlanken Linien allen Anforderungen entsprechende Entlastungsstrafse läfst sich zwischen diesen Punkten kaum noch herstellen, immerhin würde es doch noch möglich sein, den bestehenden Strafsenzug wesentlich dadurch zu verbessern, dafs man die längstgeplante Brücke über den Landwehrkanal im Zuge der Köthenerstrafse erbaute, worauf die Höhenlage der, das Schöneberger Ufer überspannenden Eisenbahnbrücken bereits eingerichtet ist, vielleicht auch den Pfeiler der Hochbahnbrücke am linken Kanalufer beseitigte, ferner die vorkommenden spitzen Ecken insbesondere am Einlauf der Flottwellstrafse in das Schöneberger Ufer sowie zwischen der Köthener- und der Königgrätzerstrafse, soweit als tunlich, in einem dem Verkehr entsprechenden Umfange abstumpfte.

In solcher Weise könnte man doch wohl noch einen Strafsenzug schaffen, der sich namentlich für die Durchführung eines starken Strafsenbahnverkehrs zur Entlastung des bestehenden Strafsenzuges Potsdamer-Leipzigerstrafse um so mehr eignen dürfte, als die Entfernung zwischen der Ecke der Lützow- und Potsdamerstrafse und dem Spittelmarkte im neuen Strafsenzuge durch die Zimmerstrafse nur höchstens 3,1 km d. h. etwa 300 m mehr, als die Entfernung im bestehenden Strafsenzuge betragen würde, eine Mehr-

entfernung, die für die Fahrzeit nicht in Frage kommt, weil in dem neuen Strafsenzuge schneller gefahren werden könnte. Die durch diesen geführte Strafsenbahnlinie würde in der Köthenerstrafse eine sehr gute Verbindung mit den Vorortbahnhöfen am Potsdamer Bahnhofe und mit dem Potsdamerplatze herstellen und auch deshalb von grofsem Werte sein, weil sie bei allen Stockungen, die etwa auf der bestehenden Linie Ecke Lützowstrafse—Potsdamerplatz—Spittelmarkt entstehen, als eine auch zwischen den Endpunkten an verschiedenen Stellen durch vorhandene Strafsenbahnen leicht erreichbare Aushilfslinie benutzt werden könnte.

Während die Verlängerung der Vofsstrafse bis zum Kemperplatze hauptsächlich eine wesentliche Entlastung des Potsdamerplatzes vom Fuhrwerksverkehr zur unmittelbaren Folge haben dürfte, möchte eine solche nicht in demselben Mafse von der südlichen Entlastungsstrafse zu erwarten sein. Mittelbar würde aber zu dieser Entlastung besonders die vorgeschlagene durchgehende Strafsenbahnlinie beitragen, weil sie die über den Potsdamerplatz nach dem Spittelmarkt führende Strafsenbahn vom Durchgangsverkehr wesentlich entlasten könnte und dadurch befähigen würde, mehr dem Nahverkehr zu dienen, als jetzt, und damit den recht starken Omnibusverkehr auf dem Potsdamerplatze und in der Leipzigerstrafse einzuschränken oder wenigstens seine weitere Ausdehnung zu hindern. Auch wäre dies ein Weg, den Potsdamerplatz in angemessener Weise vom Strafsenbahnverkehr zu entlasten.

Mit dieser Darlegung hoffe ich gezeigt zu haben, dafs ein Weg zur Beseitigung der beklagten Verkehrsschwierigkeiten für längere Dauer zu finden wäre in der Teilung des Verkehrsstromes, der sich jetzt über den Potsdamerplatz bewegt, durch Ausbau durchgehender Strafsen zwischen dem Westen und Osten zu beiden Seiten dieses Platzes und der Leipzigerstrafse, sowie durch entsprechende Ergänzung des Strafsenbahnnetzes und dann, wenn dadurch eine angemessene Entlastung herbeigeführt, in der Einrichtung des Potsdamerplatzes zum Rundverkehr für Strafsenbahn und Fuhrwerk.

Aber der Verkehr von Grofs-Berlin wächst und wird weiter wachsen, und das wird sich fühlbar machen auch auf dem Hauptverkehrsknotenpunkte, dem Potsdamerplatze. Deshalb wäre für die Zukunft im Auge zu behalten der Ausbau einer zweiten, für Schnellverkehr geeigneten Untergrundbahn in südwest-östlicher Richtung.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich spreche Ew. Exzellenz im Namen aller Anwesenden den besten Dank dafür aus, dafs Sie dem Verein, dem Sie ohnehin als Vorsitzender Ihre Mühe und Ihre Zeit widmen, noch durch diesen sehr interessanten Vortrag über eine uns alle nahe berührende Frage erfreut haben.

Ich erteile nunmehr Herrn Geheimrat Dr. Micke das Wort.

Herr Wirkl. Geh. Oberregierungsrat, Ministerialdirektor a. D. Dr. **Micke:** Meine Herren, ich habe mir gleich das Wort erbeten, weil ich denjenigen Herren, die noch sprechen wollen, zu ihren Ausführungen vielleicht einiges Material liefern kann. Ich spreche zu Ihnen natürlich als Mitglied des Vereins, nicht als Direktor der Grofsen Berliner Strafsenbahn, wenn ich mir auch vorbehalte, auf die Verhältnisse der Grofsen Berliner Strafsenbahn, die an der Lösung dieser Verkehrsfrage ja lebhaftes Interesse hat, in geeigneter Weise zurückzukommen.

Die Frage, wie der Verkehr auf dem Potsdamer Platz geregelt werden soll, hat, wie der Herr Vortragende mit Recht hervorgehoben, schon seit Jahren die Gemüter bewegt und weite Kreise interessiert, und welches Interesse auch der Verein daran nimmt, das beweist die zahlreiche Beteiligung an dem heutigen Abend, wobei allerdings ein guter Teil darauf zurückzuführen ist, dafs unser verehrter Herr Vorsitzender die Mühe nicht gescheut hat, mit seinen reichen Erfahrungen auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens auch zur Lösung dieser Verkehrsfrage einen wichtigen Beitrag zu liefern. Er ist in seinem Vortrage über das Thema der Tagesordnung mit Recht hinausgegangen, hat sich nicht blofs mit dem Potsdamer Platz beschäftigt, dessen Verkehrsregelung eine brennende Frage geworden ist, hat vielmehr zugleich die damit eng zusammenhängende Ordnung des Verkehrs in den anschliefsenden Strafsen, insbesondere in der Potsdamer- und der Leipzigerstrafse, erörtert.

Ich beginne mit seinen Schlufsausführungen, kann mich aber seinen Vorschlägen wegen Schaffung neuer Strafsen zur Ablenkung des Verkehrs nicht anschliefsen. Meine Herren, der Strafsenverkehr läfst sich nicht instradieren, wie der Eisenbahnverkehr, er geht die Wege, die er für gut hält. Das geeignete Mittel, Abhülfe zu schaffen, besteht nicht darin, dem Verkehr neue Wege zu weisen, sondern darin, die bestehenden Wege zu vervollkommnen und so eine weitere Entwickelung zu ermöglichen. Wir haben in dieser Beziehung bei der Grofsen Strafsenbahn interessante Erfahrungen gemacht. Die Linie durch die Zimmerstrafse sollte ausgesprochenermafsen den Verkehr in der Leipzigerstrafse entlasten, und was war der Erfolg? Der von ihr aufgenommene Verkehr ist nach unseren statistischen Ermittelungen gerade auf der Entlastungsstrecke ganz minimal. Sie können niemanden dazu zwingen, die Leipzigerstrafse nicht zu benutzen. Bei der Strafsenbahn kann man nicht, wie bei einer Eisenbahn, den Orts- und den Durchgangsverkehr von einander trennen. Dies bestätigen auch die Erfahrungen in anderen Städten. So z. B. in Boston, wo die Washington Street sich mit unserer Leipzigerstrafse vergleichen läfst. Ursprünglich hatte man zur Entlastung der Washingtonstrafse in einer Parallelstrafse eine Untergrundbahn angelegt, aber bald eingesehen, dafs der Zweck nicht erreicht wurde. Man wollte daher in einer weiteren Parallelstrafse eine Bahn bauen, der Verkehrsausschufs gab aber schliefslich diesen Plan auf und schuf eine Untergrundbahn in der Washington Street selbst. Herr Dr. Blum hat hierüber interessante Mitteilungen veröffentlicht. Aehnliche Erfahrungen sind auch in New York, in Philadelphia und London gemacht worden. Man hat eben eingesehen, dafs man den Strafsenbahnverkehr nicht zwangsweise in eine bestimmte Richtung drängen kann, noch weniger aber den eigentlichen Strafsenverkehr; kein Fuhrwerk läfst sich zwingen, eine bestimmte Strafse zu benutzen. So segensreich das Verkehrskommando sich auf dem Potsdamer Platze erwiesen hat, so unmöglich wäre eine derartige Verkehrsregelung auf den angrenzenden Strafsen; der Schutzmann kann das Fuhrwerk nicht anweisen: Du fährst die Zimmerstrafse, Du die Vofsstrafse. Man hat wohl den Versuch gemacht, Lastfuhrwerk von der Leipzigerstrafse auszuschliefsen oder auf bestimmte Stunden zu beschränken. Aber auch dieser Versuch ist aufgegeben worden, weil die berufenen Vertreter von Handel und Industrie und auch die Stadtgemeinde dagegen den lebhaftesten Einspruch erhoben.

Meine Herren! Die Schwierigkeiten, die auf dem Potsdamer Platz und in den einmündenden Strafsen vorliegen, beruhen doch darauf, dafs zwei gewaltige Verkehre, die sich stetig mehr und mehr entwickeln, der Strafsenverkehr und der Bahnverkehr, auf einen gemeinsamen Wegekörper angewiesen sind. Nicht durch Vorschriften kann hier Abhülfe geschaffen werden, sondern nur durch bauliche Einrichtungen, die dem Verkehr eine naturgemäfse Weiterentwickelung ermöglichen.

Die Strafsenbahn hat diese Schwierigkeiten an ihrem Leibe schon seit Jahren empfunden und ist bestrebt gewesen, eine durchgreifende Lösung zu finden. Insbesondere ist auch die Frage der Entlastung des Potsdamer Platzes nach dem Vorschlage von Exzellenz Schroeder nach einer mir vorliegenden Zeichnung schon vor einigen Jahren von der Strafsenbahn und den Aufsichtsbehörden erwogen worden. Man kam aber bald zu der Ueberzeugung, dafs diese Lösung nicht gangbar sei wegen des dichten Strafsenbahnverkehrs. Die Angaben über die Frequenz, die Exzellenz Schroeder gemacht hat, weichen von dem Ergebnis einer besondern Zählung im Frühjahr 1905 ganz erheblich ab, die Frequenz ist eine ganz erheblich gröfsere. Die Zahl der Strafsenbahnwagen, die täglich den Potsdamer Platz passieren, beträgt rund 8000, und wenn ich die Betriebsdauer durchweg auf 20 Stunden annehme, so wurden auf die Stunde schon 400 Wagen kommen.

Dabei hat sich ergeben, dafs die Züge in Zwischenräumen von nur 1 m folgen würden — ein reines Karussell von Strafsenbahnwagen!

Welche Einrichtungen müssen nun angesichts dieses gewaltigen Verkehrs getroffen werden, um eine wirksame Entlastung herbeizuführen, denn durch Ablenkung des Verkehrs über Parallelstrafsen läfst sich dieses Ziel, wie bemerkt, auch nach den Erfahrungen in anderen Städten nicht erreichen? Die Grofse Berliner Strafsenbahn ist in das Studium dieser Frage schon vor längerer Zeit eingetreten und zu der Ueberzeugung gelangt, dafs die bestehenden Zustände, insbesondere in der Leipzigerstrafse auf die Dauer nicht aufrecht erhalten werden können. Die Strafsenbahn bekommt schon jetzt und ich mufs sagen mit Recht keine polizeiliche Genehmigung mehr, noch weitere Züge über die Leipzigerstrafse zu führen. Dafs sich dieser Zustand mit jedem Jahre verschlimmern mufs, sieht jeder Mensch ein, und dafs es auf die Dauer nicht so bleiben kann, mufs auch eine weitsichtige Verwaltung einsehen; gegen die Verhältnisse läfst sich nicht ankämpfen, man mufs aber die Schwierigkeiten rechtzeitig beseitigen. Und dies kann nur durch Schaffung eines eigenen Bahnkörpers erreicht werden, und dafs dieser Bahnkörper nicht oben, sondern nur unter der Strafse liegen kann, liegt auf der Hand. Es kann also nur eine Untertunnelung in Frage kommen. Die Strafsenbahn hat daher auf Anregung der mafsgebenden Instanzen die schon früher hierüber vorgenommenen technischen Untersuchungen wieder aufgenommen und, nachdem allgemeine Vorarbeiten die Ausführbarkeit einer Untertunnelung in der Potsdamer- und Leipzigerstrafse ergeben hatten, vor bereits 1¼ Jahr ausführliche Vorarbeiten vorgelegt, die die technische Ausführbarkeit bestätigten, wenn auch ganz erhebliche Schwierigkeiten bei der Ausführung zu überwinden sein würden.

Aber auch noch an anderen wichtigen Punkten des Strafsenbahnbetriebes hatten sich erhebliche Mängel herausgestellt, deren Beseitigung im Interesse des Verkehrs dringend geboten erscheint. Es sind dies diejenigen Strecken, die mit unterirdischer Stromzuführung befahren werden.

Die letzten Schneefälle haben gezeigt, dafs der Unterleitungsbetrieb, bei dem die Stromabnehmer im Uebergange auf die Oberleitungsstrecken immer wieder hochgezogen werden müssen, und dabei fortwährend Verunreinigungen ausgesetzt sind, für die Berliner Verkehrsverhältnisse durchaus ungeeignet ist. In erster Reihe kommt das Brandenburger Thor und der Opernplatz in Betracht, da hier auf die dauernde Zulassung von oberirdischen Drähten wohl nicht gerechnet werden kann. Die einzige Abhilfe ist also auch hier durch eine Untertunnelung zu erreichen. Für den Opernplatz waren ja, wie bekannt, schon früher Projekte aufgestellt, auch von der Stadt Berlin. Am Brandenburger Tor, wo besonders die Einmündung in die Dorotheenstrafse die meisten Schwierigkeiten bietet und Betriebsstörungen veranlafst, war die Tunnelfrage nur zweckmäfsig zu lösen durch Fortführung des Tunnels bis zum Opernplatz unter Anschlufs an die dortigen Tunnelstrecken. Hierdurch würde der Verkehr zugleich von den Erschwernissen befreit, die gegenwärtig die Strafse Unter den Linden bietet, da den Opernplatz Züge und Anhängewagen in nur beschränktem Umfange passieren dürfen. Die Schaffung eigener Bahnkörper beseitigt den Schlagbaum, unter denen der Strafsenbahnverkehr über den Opernplatz ebenso wie in der Leipzigerstrafse zu leiden hat. Die Strafsenbahn will ganze Arbeit machen, trotz der grofsen technischen Schwierigkeiten und der noch gröfseren finanziellen. Es stellte sich nämlich heraus, dafs das Projekt 60 Millionen Mark erfordern würde. Das Projekt ist, wie schon bemerkt, vor 15 Monaten den Aufsichtsbehörden vorgelegt worden. Seitdem sind in wiederholten Konferenzen weitere Anregungen und entgegenstehende Bedenken eingehend erörtert worden; grofse Schwierigkeiten bot insbesondere die Verlegung der Kanalisation. Es ist indes gelungen, Dückerungen der Hauptkanäle zu vermeiden. Eine andere Schwierigkeit lag bei der Potsdamer Brücke, auf die schon mit Recht Exzellenz Schroeder hingewiesen hat. Die Strafsenbahn hat sich hier zu einer wesentlichen Verbesserung entschlossen und vor einigen Tagen ein Projekt vorgelegt, wonach der Tunnel nicht an der Potsdamer Brücke endigt, sondern unter dem Kanal weitergeht, einerseits bis zur Kurfürstenstrafse, andererseits bis zum Magdeburger Platz. Das ist eine so wesentliche Verbesserung, dafs vielleicht auch Exzellenz Schroeder geneigt sein wird, das Projekt günstiger zu beurteilen, denn durch die Ausdehnung der Tunnelanlagen über den wichtigen Verkehrsknotenpunkt Kreuzung der Lützow- und Potsdamerstrafse wird dem Bedürfnis nach allen Richtungen Rechnung getragen.

Die Kosten stellen sich natürlich hierdurch bedeutend höher, und die Schwierigkeit der Finanzierung tritt noch mehr in den Vordergrund. Wie schon der Herr Vortragende mit Recht bemerkte, kann das Projekt durch eine Privatgesellschaft natürlich nur ausgeführt werden, wenn ihr eine entsprechende Konzessionsdauer gewährt wird, denn die Strafsenbahn gewinnt durch die neuen Anlagen keine neuen Verkehrsgebiete, das aufzuwendende Kapital ist zum gröfsten Teil nicht werbend, es werden nur Meliorationsanlagen geschaffen, die eine bessere Ausnutzung bereits vorhandener Verkehrswege gestatten. Nach eingehenden Berechnungen, bei denen ein Betriebskoeffizient von nur 60 pCt. eingestellt wurde — z. Z. beträgt derselbe rund 54 pCt. —, würde das erforderliche Baukapital nur dann zu beschaffen sein, wenn eine Konzession wie der Hoch- und Untergrundbahn von 90 Jahren gewährt würde. Sie werden zugeben, dafs die Strafsenbahn hierbei gleichwohl grofse Gewinne nicht erzielen kann. Sie hat das Projekt auch nicht ersonnen, um eine längere Konzession zu erreichen, denn sie fühlt sich bei dem jetzigen Zustande und der gegenwärtigen Konzessionsdauer von 50 Jahren wohler, als bei einem nahezu doppelt so hohen Anlagekapital und 90jähriger Konzessionsdauer. Es ist ein Notakt, kein Erwerbsakt der Gesellschaft; sie mufs in den sauren Apfel beifsen, wenn sie ihren Aufgaben gerecht bleiben soll.

Die Finanzierung des Projekts hat mir schon manche sorgenvolle Stunde gemacht, und als ich in diesen Tagen die Tagesordnung des Vereins erhielt und sah, dafs da vielleicht ein Vorschlag für eine bessere und billigere Regelung herauskommen könnte, — zumal ich aus meiner früheren langjährigen gemeinsamen Arbeit mit dem Herrn Vortragenden ja weifs, wie er stets gut und billig zu wirtschaften versteht —, fühlte ich mich einen Augenblick erleichtert. Leider haben sich aber meine Hoffnungen nicht erfüllt. Billiger ist der Vorschlag des Herrn Vortragenden ja zweifellos, aber der Zweck, der erreicht werden soll, wird damit in keiner Weise erreicht. Hinsichtlich des Verkehrs in der Leipzigerstrafse und auf dem Potsdamer Platz würde es beim alten bleiben. Man würde trotz neuer Verkehrswege die alten in grofsem Umfange weiter benutzen, die Verkehrsschwierigkeiten blieben unverändert bestehen. Die Leute, die nach der Leipzigerstrafse fahren wollen, müfste die Strafsenbahn doch nach wie vor dahin fahren, sie ist eine Geschäftsstrafse allerersten Ranges, die man nicht einfach umfahren kann.

Zum Schlufs noch eine kurze Bemerkung. Exzellenz Schroeder hält es für bedenklich, Tunnelbahnen und Strafsenbahnen zu kombinieren. Nun, meine Herren, eine solche Kombination ist keineswegs neu. Ich habe hier eine Karte von Boston, wo diese Betriebsart mit grofsem Erfolge eingerichtet ist. Dasselbe ist in New York, in Philadelphia, auch in London geschehen.

Nun meint Exzellenz Schroeder ferner, die Strafsenbahn erfahre durch den Tunnel keine erhöhte Leistungsfähigkeit. Das ist ein Irrtum. Sie kann zur Zeit in die Leipzigerstrafse nicht mehr Züge hineinführen, weil sie keinen eigenen Bahnkörper besitzt, und eine weitere Belastung aus Rücksichten auf den Strafsenverkehr polizeilich nicht zugelassen wird. Der Herr Polizeipräsident, der neben mir sitzt, kann das bestätigen. Ich sollte nun doch meinen, wenn die Strafsenbahn einen eigenen Bahnkörper hat, kann sie ebenso mehr leisten wie eine eingleisige Eisenbahn, sobald sie zweigleisig geworden. Dazu kommt noch, dafs nach dem Projekt der Strafsenbahn für die Verkehrsrichtung nach

der Französischenstrafse und nach dem Spittelmarkt je ein Doppel-Gleispaar zur Ausführung kommen soll. An Haltestellen ist im allgemeinen die z. Z. bestehende Zahl, und meist auch an der gegenwärtigen Stelle vorgesehen.

Der Herr Vortragende hat endlich auch der Automobilomnibusse gedacht. Die Grofse Berliner Strafsenbahn will auch mit diesem Verkehrsmittel einen Versuch machen und hat hierfür zunächst 6 Linien mit 60 Wagen in Aussicht genommen. Sie fürchtet den Wettbewerb der Automobile nicht; je mehr Verkehrsmittel, je gröfser die Zunahme des Verkehrs. Diesem Ziele dienen auch die Projekte der Strafsenbahn, die eine wesentliche Verbesserung der Verkehrsverhältnisse nicht nur für die Stadt Berlin, sondern für ganz Grofs-Berlin mit seinen verkehrsreichen Vororten herbeiführen werden und sich daher von Anfang an der Förderung und Unterstützung der mafsgebenden Instanzen zu erfreuen haben. (Lebhafter Beifall.)

Herr Stadtbaurat **Krause**: Meine Herren! Der Vorstand des Vereins für Eisenbahnkunde ist so freundlich gewesen, den Magistrat zur heutigen Sitzung einzuladen, und ich möchte zunächst meinen herzlichen Dank dafür aussprechen, dafs mir Gelegenheit gegeben worden ist, die interessanten Ausführungen des Herrn Vortragenden kennen zu lernen. Da ich nur Gast des Vereins bin, so weifs ich nicht, ob ich auf das Thema, das Herr Ministerialdirektor Micke angeschnitten hat, näher eingehen kann. Ich weifs nicht, ob es den Verein interessiert, zu erfahren, ob es notwendig ist, wie Herr Micke behauptet, bei dem geplanten Unternehmen der Grofsen Berliner Strafsenbahn mit 90 Jahren oder auch weniger zu rechnen, und glaube kaum, dafs der Verein zu diesen Fragen Stellung nehmen kann. Ich möchte mich daher an das eigentliche Thema des heutigen Tages halten. Bezüglich der Verbesserung des Verkehrs auf dem Potsdamer Platze trifft zu, was der Herr Vortragende gesagt hat: Man mufs in erster Reihe dafür sorgen, den Platz zu entlasten. Dieser Ansicht bin ich auch. Wenn Herr Ministerialdirektor Micke dagegen gesagt hat, dafs Parallelstrafsen, auf die vom Herrn Vortragenden Bezug genommen war, ihren Zweck in Berlin nicht erfüllt hätten, so möchte ich das bestreiten. Wir haben bisher bei den zur Entlastung vorgenommenen Strafsendurchbrüchen günstige Ergebnisse erzielt, und würden sie nicht angelegt sein, so würden sie angelegt werden müssen. Meine Herren! Wenn Sie einem Kutscher Gelegenheit geben, einen näheren Weg zu fahren, so wird er naturgemäfs auch den nächsten Weg wählen, die Taxameter-Droschken sind hierzu sogar verpflichtet. Wer den Bebauungsplan von Berlin sich ansieht, wird finden, dafs sich zwischen Potsdamer Platz und dem Brandenburger Tore nicht eine einzige durchgehende Strafsenverbindung aus dem Innern der Stadt befindet, abgesehen von der Vofsstrafse, auf die ich noch zurückkommen werde. Alle Strafsen zwischen den Linden und der Leipzigerstrafse führen höchstens bis zur Wilhelmstrafse und laufen sich dort tot, weil der Block zwischen der Wilhelmstrafse und der Königgrätzerstrafse hauptsächlich mit Staatsgebäuden bebaut ist.

Als ich vor 10 Jahren nach Berlin kam und den Stadtplan studierte, war mein erstes Bestreben, eine Durchlegung der Jägerstrafse über die Wilhelmstrafse und Königgrätzerstrafse nach der Lennéstrafse hin zu versuchen. Dieser Plan ist jedoch gescheitert. Ich habe mich bei den zuständigen Stellen über die Möglichkeit der Durchführung dieses Projektes erkundigt, und das Ergebnis war: Dafs es unmöglich sei, durch die Gebäude des Auswärtigen Amts und des Bundesrats durchzukommen. Die einzige Strafse, die daher für eine Strafsen-Durchlegung nach der Lennéstrafse in Betracht kam, war die Vofsstrafse. Es blieb uns nichts anderes übrig, als diesen Strafsenzug so auszubauen, dafs er den Verkehr zwischen dem Kurfürstendamm über die Tiergartenstrafse hin nach der Mohrenstrafse aufnehmen konnte. Wir sind Sr. Exzellenz dem Herrn Minister von Budde sehr dankbar, dafs er auf die Verlängerung der Vofsstrafse hingewiesen und die Stadt veranlafst hat, dieses Projekt weiter zu verfolgen.

Ich habe nun den Wunsch des Herrn Vortragenden vernommen, es möge andererseits auch eine Verbindung von der Mohrenstrafse nach dem Spittelmarkt hergestellt werden. Auch dieses Projekt halte ich für durchaus zweckmäfsig und habe es mit Eifer verfolgt; das Unternehmen war auch deswegen als erfolgreich anzusehen, weil die Hochbahngesellschaft die Untergrundbahn von der Mohrenstrafse nach dem Spittelmarkt hin baut, und diese bereit war, einen Beitrag zu den Kosten des Strafsendurchbruchs zu tragen. Trotzdem scheiterte das Projekt daran, dafs die Stadt, welche diesen Strafsenzug für Strafsenbahnlinien mitbenutzen wollte, nicht die Genehmigung bekam, eine Strafsenbahn durch diese Strafse zu führen. Die zuständige Behörde war der Ansicht, dafs den Fuhrwerken Gelegenheit geboten werden solle, die Leipzigerstrafse zu vermeiden und eine Strafse zu benutzen, die nicht von Strafsenbahnen belegt sei.

Meine Herren! Der Bebauungsplan von Berlin zeigt ferner, dafs der südlich des Tiergartens belegene westliche Teil der Stadt in zwei Hälften zerfällt, die durch den Bahnkörper der Potsdamer Bahn getrennt sind. Dieser letztere zwischen dem Tiergarten und der Potsdamer Bahn belegene Stadtteil hat drei Hauptzufuhrwege nach dem Innern der Stadt, 1. die Bahnstrafse, Dennewitzstrafse und Linkstrafse, 2. die Potsdamerstrafse und 3. der Kurfürstendamm und die Tiergartenstrafse. Alle diese drei Strafsenzüge leiten ihren starken Verkehr nach dem Potsdamer Platze, am störendsten ist der Verkehr aus der Tiergartenstrafse, der vom Kemperplatze durch die Bellevuestrafse nach dem Potsdamer Platze hingeleitet wird und dem dort vorhandenen starken Verkehr der anderen Strafsenzüge in die Flanke fällt. Sobald der Durchbruch zwischen der Lenné- und der Vofsstrafse geschaffen ist, werden die Fuhrwerke diesen Durchbruch benutzen und nicht mehr über den Potsdamer Platz fahren. Der sicherste Beweis dafür, dafs man sich von dem Durchbruch einen starken Zuwachs des Verkehrs in der Mohrenstrafse verspricht, ist der, dafs nach dem Bekanntwerden des Projekts die Grundstückspreise in der Mohrenstrafse sich wesentlich gehoben haben.

Sodann ist von Exzellenz Schroeder zur Entlastung eine Brücke im Zuge der Köthenerstrafse vorgeschlagen worden. Ich möchte bemerken, dafs diese Brücke bereits von der Stadt in Aussicht genommen und entworfen ist. Weiter ist die Durchlegung der Kurfürstenstrafse durch einen Tunnel unter der Eisenbahn nach der Schönebergerstrafse hin projektiert. Es würde auch dieses Projekt eine Ablenkung des Verkehrs herbeiführen. Eine weitere Entlastung bietet auch, meine Herren, die Untergrund-Bahn der Hochbahngesellschaft, die durch die Mohrenstrafse nach dem Spittelmarkt gelegt wird. Ich glaube auch Herr Ministerialdirektor Micke wird zugeben müssen, dafs dadurch eine grofse Entlastung des Potsdamer Platzes und der Leipzigerstrafse eintreten wird, denn in einem vor kurzem beendeten Prozesse der Grofsen Berliner gegen die Stadt ist von der Direktion der Gr. B. Str. behauptet worden, dafs dieser Gesellschaft ein Schaden von jährlich über 2½ Millionen zugefügt werden würde, wenn dem Strafsenbahn-Verkehr in der Leipzigerstrafse eine derartige Konkurrenz gemacht würde.

Wenn Sie mir nun noch gestatten wollen, auf die etwaige anderweitige Gestaltung des Potsdamer Platzes einzugehen, so möchte ich zunächst hervorheben, dafs auch diese Frage im Kreise der Stadtverwaltung eingehend behandelt worden ist und wir zu der Ansicht gekommen sind, dafs, obgleich anzuerkennen ist, dafs durch die von Exzellenz Schroeder vorgeschlagene Anordnung der Verkehr in feste Bahnen gelenkt wird, diese für den Verkehr auf dem Potsdamer Platz auf die Dauer nicht genügen wird. Einmal werden die Strafsenbahnwagen die Fuhrwerke vielfach aufhalten. Wenn man auf dem Plane den Weg verfolgt, den ein Fuhrwerk zu machen hat, wenn es von der Leipzigerstrafse nach dem Anhalter Bahnhof hin oder von diesem nach der Bellevuestrafse fahren will, so erkennt man, dafs es einen langen Umweg machen mufs, und eine Reihe Strafsenkreuzungen passieren mufs, wobei jedesmal ein Aufenthalt eintreten wird. Ich fürchte auch,

dafs der im Plane vorgesehene Ring für die Strafsenbahnen nicht ausreichen wird. Abgesehen davon, dafs die Strafsenbahnwagen eine Anzahl von Weichen passieren müssen, mufs der Strafsenbahnverkehr auch noch den Fuhrwerksverkehr durchschneiden. Der Verkehr würde sich nach dem Projekt zwar in geregelten Bahnen bewegen, aber doch nur langsam vorwärts schreiten. Seitens der Stadt sind daher die Lösungen, welche einen grofsen Ring auf dem Potsdamer Platze ins Auge fassen und einen Rundverkehr erstreben, verlassen, man war vielmehr bestrebt, die Kreuzungspunkte des Verkehr zu entlasten. Meine Herren, wenn man eine einfache Strafsenkreuzung von 2 Strafsen betrachtet, so erkennt man, dafs man von jedem Strafsenteil nach 3 Richtungen fahren kann, d. h. also im ganzen 12 Verkehrsrichtungen sich auf den Kreuzungspunkten konzentrieren. Führt man nach diesem Kreuzungspunkt noch einen 5. Strafsenzug, so sind an der Kreuzungsstelle $4 \times 5 = 20$ Verkehrsrichtungen zu bewältigen. Dieser 5. Strafsenzug wird auf dem Potsdamer Platze durch die Bellevuestrafse gebildet und mufs daher die Aufgabe sein, diese Mehrbelastung des Platzes möglichst abzuschwächen. Es soll das durch den Erwerb der Vorgärten von Telschow, von Josty und von dem Bellevue-Hotel erreicht werden und dadurch eine Erweiterung des Platzes in der Weise geschaffen werden, dafs der Bahnverkehr von der Potsdamerstrafse nach beiden Seiten der Königgrätzerstrafse nicht über den Platz selbst geführt, sondern seitwärts abgelenkt werden soll. Es ist deshalb aufserhalb des jetzigen Platzes eine neue ringförmige Strafse vorgesehen, welche den Verkehr von der Potsdamerstrafse nach der Königgrätzerstrafse und der Bellevuestrafse aufnehmen soll. Es bleibt also auf dem jetzigen Platze eine einfache Kreuzung des Fahrdammes der Königgrätzerstrafse, die statt der jetzigen 20 Verkehrsrichtungen nur noch 10 zu bewältigen hat, da die übrigen abgelenkt werden. Dieses Projekt kostet ziemlich umfangreichen Landerwerb und ist nicht billig. Josty berechnet z. B. den Vorgarten nicht nach Quadratmetern, sondern nach den Gästen, die er unterbringen kann. (Heiterkeit.) Es wird eine erkleckliche Summe herauskommen, aber es wird nach meiner Ansicht doch möglich sein, den Verkehr wesentlich zu erleichtern und den Potzdamer Platz für einen noch gröfseren Verkehr aufnahmefähig zu gestalten. Die Strafsenbreite der Ringstrafse ist dabei zu 15 m angenommen, so dafs neben den Strafsenbahngleisen noch für 4 Fuhrwerke Raum ist. Wenn Exzellenz Schroeder angeführt hat, dafs man mit schmalen Dämmen bei einer Fahrtrichtung auskommen könne, so glaube ich doch, dafs das von ihm vorgeschlagene Mafs von 8,0 m Fahrdammbreite nicht ausreichen dürfte.

Meine Herren! Ich schliefse meine Ausführungen damit, dafs ich sage, man mufs dahin streben, den Verkehr auf dem Potsdamer Platze besser zu regeln als es jetzt der Fall ist. Als 1898 die Umgestaltung des Potsdamer Platzes erfolgte, war der Verkehr lange nicht so grofs, wie jetzt. Man glaubte damals, die Regulierung ohne Zuhülfenahme der Vorgärten ausführen zu können, und das hat sich für den schnell wachsenden Verkehr als nicht ausreichend erwiesen. Ich glaube, dafs man bald an die Frage herangehen mufs, und wenn es gelingt, dem Verkehr neue Wege zu geben, so wird es auch möglich sein, den Verkehr in wesentlich bessere Bahnen zu lenken. (Beifall.)

Herr Regierungsrat a. D. **Kemmann:** Meine Herren! Der Herr Vorsitzende hat uns die Berliner Verkehrsverhältnisse so objektiv geschildert, dafs wir ihm nur dankbar sein können, dafs er diese Frage in unserem Verein zur Sprache gebracht hat. Herr Stadtbaurat Krause hat die Frage der Strafsendurchbrüche erörtert, ein Punkt, der in der Tat die gröfste Bedeutung für die Verkehrsentwicklung Berlins beansprucht. Dagegen hat uns Herr Ministerialdirektor Micke sein Strafsenbahnherz ausgeschüttet und ich möchte seinen Ausführungen vom Standpunkte des Privatmannes noch einiges hinzufügen.

Meine Herren! Ich war im höchsten Grade überrascht, zu hören, dafs man eine Entlastung des Verkehrs nicht durch Herstellung von Strafsendurchbrüchen, sondern durch Aufeinanderhäufung von Gleisen in den schon bestehenden Strafsenzügen anstreben solle. Das widerspricht allen Erfahrungen, die man sonst in den Grofsstädten gemacht hat. Ich beziehe mich auf den unlängst erschienenen sehr umfangreichen Bericht, den die Londoner Verkehrskommission — The Royal Commission on London Traffic — dem Parlament erstattet hat. Es ist ja kein besonderes Vergnügen, dieses grofse achtbändige Werk durchzusehen, ist aber doch unerläfslich für den, der in die Verkehrsfragen der Grofsstädte tiefer eindringen will. Die königliche Kommission, von der die namhaftesten englischen und amerikanischen Sachverständigen gehört worden sind, hat die grofsen Verkehrsstädte Nordamerikas und des europäischen Festlandes — darunter auch Paris, Wien, Budapest, Berlin — bereisen lassen und es ist hervorgehoben, dafs in Berlin in Bezug auf Strafsenverbreiterungen wenig geschieht. Ich will auf die stehenden Klagen über die Zustände in den Engpässen der Friedrichstrafse und anderer Strafsen nicht näher eingehen. Die Lebensinteressen von Berlin erfordern aber, — diesen Eindruck müssen wir wohl alle haben — nicht allein Strafsenverbreiterungen, sondern — und hierbei weise ich wieder auf den Londoner Bericht hin — auch Durchbrüche neuer Strafsenstrecken zur Entlastung der grofsen Verkehrsadern. Die Stadt Berlin sollte hier nachdrücklichst Hülfe zu schaffen suchen, und ich glaube, Herrn Stadtbaurat Krause kann man wohl das Zeugnis ausstellen, dafs er in dieser Richtung die bessernde Hand anzulegen bemüht ist. So ist auch, wie bekannt, sein Bestreben schon seit Jahren dahin gerichtet, die Leipzigerstrafse durch Oeffnen eines Parallelweges zu entlasten, wie ja auch Exzellenz Schroeder dem dringenden Bedürfnis zunächst durch Anlage paralleler Entlastungswege, statt durch blofse Aufeinanderhäufung von Schienenwegen in demselben Strafsenzuge Rechnung tragen will.

Das ist der eine Punkt, den ich hervorheben wollte; der andere betrifft die Frage der Unterpflaster-Strafsenbahnen und der von Herrn Micke mit keinem Worte erwähnten Stadtschnellbahnen — eine Frage, die ich seit 20 Jahren studiert und in vielfachen Veröffentlichungen eingehend behandelt habe. Strecken unterirdischer Strafsenbahnen findet man u. a. bereits in Boston, worüber ich schon vor Jahren in der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen berichtet habe. Der Chefingenieur der Bostoner Transit Commission, M. Howard A. Carson, dem ich die Freude hatte, vor einigen Jahren die Berliner Verkehrsanlagen zu zeigen, hat die Liebenswürdigkeit, mir regelmäfsig die jährlichen Berichte dieses Verkehrsausschusses zu übersenden, der, wie es in Amerika üblich ist, sehr eingehend alle Vorgänge veröffentlicht, die die Anlage von Tunnel- und Hochbahnen betreffen, auch vom rechtlichen, finanziellen und verkehrstechnischen Standpunkt. Ein eingehender Bericht über die Bostoner Tief- und Hochbahnen ist ferner auch erschienen in dem schon genannten grofsen Druckwerk, welches die Royal Commission on London Traffic herausgegeben hat. Dieser Bericht gibt ein sehr eingehendes zusammenhängendes Bild der Enstehungs- und Entwicklungsgeschichte dieser Bahnen. Die Strafsenbahngesellschaft betreibt in Boston mehrere Tunnel- und Hochbahnlinien. Die Tunnel werden stadtseitig gebaut und der Gesellschaft gegen eine entsprechende Pacht zum Betriebe überlassen. Ueber die Vorschläge des Verkehrsausschusses wird die Gesellschaft gehört und der zwischen dem Verkehrsausschufs und der Gesellschaft über die Projekte und über die wichtigen Fragen geführte Schriftwechsel ist in den Jahresberichten zum Teil vollinhaltlich veröffentlicht. Hier interessiert nun besonders das, was über die Untertrambahn ausgeführt ist, da man daraus offen oder zwischen den Zeilen genau entnehmen kann, was die Herren dort wollen und wo sie der Schuh drückt.

Was die Entstehungsgeschichte der Untergrundbahn betrifft, so hat man die erste 3,2 km lange Strecke, die in der Tremontstreet wurzelt, lediglich für die Durchführung von Strafsenbahnwagen gebaut, um diesen Strafsenzug zu entlasten. Die Anlage ist teils zweiteils viergleisig derart, dafs sowohl von den Enden

Wagen in die Tunnelstrecken einfahren und im Innern wenden, als auch Wagen durchfahren konnten. Es handelte sich lediglich um einen Untertrambahnbetrieb; eine Stadtschnellbahn war das also nicht. Man hat später die durchgehenden Gleise für einen nach Süden und Norden weitergeführten eisenbahnmäfsigen Schnellverkehr benutzt, der aber jetzt wieder dem Trambahnbetrieb weichen wird. Weiter ist vom Verkehrsausschufs die Frage der Untertunnelung anderer, der Tremont Street parallel laufender Verkehrstrafsen, insbesondere der Washington Street studiert, die Untertunnelung der letzteren mit der Gesellschaft verhandelt und ihr der neu zu erbauende Verkehrsweg, ebenfalls in Gestalt eines Trambahntunnels, zur Betriebsübernahme angeboten worden. Es ist nun ganz besonders interessant, den Streit der Meinungen zu verfolgen, der sich an dieses Angebot angeknüpft und in einem Schriftwechsel zwischen Ausschufs und Strafsenbahn Ausdruck gefunden hat. Dieser Schriftwechsel nahm schliefslich strafsenbahnseitig einen Grad von Deutlichkeit an, dafs ich nur empfehlen kann, ihn einmal durchzulesen (Heiterkeit). Während die Stadt die Anschauung vertrat, dafs die unterirdische Trambahn den Strafsenzug am wirksamsten entlasten werde und dieser den Vorzug gab, das auch durch Verkehrsziffern nachzuweisen suchte, vertrat die Strafsenbahngesellschaft den gegenteiligen Standpunkt und belegte ihn mit Gründen, die durchaus einleuchtend sind. Die Strafsenbahn faíste ihren Standpunkt dahin zusammen: Wir wollen dort keine Untertrambahn, sondern eine Schnellbahn für eisenbahnmäfsigen Betrieb gebaut haben; nur so kann der Ueberlastung der Washingtonstrafse abgeholfen werden. Da ein Einvernehmen zwischen den Parteien nicht zu erzielen war, wurde der Board of Railroad Commissioners des Staates Massachusetts als zuständige Instanz um die Entscheidung ersucht, die glatt zugunsten der Strafsenbahn erfolgte. Damit hatte deren Schnellbahnidee gesiegt. Das Schriftstück, in dem der Board, ohne dem Ausschufs wehe zu tun, doch dem Standpunkt der Strafsenbahn volle Geltung verschaffte, ist aufserordentlich geschickt abgefafst. So ist es gekommen, dafs diese Linie Schnellbahn wurde. Die durchgehenden Gleise in der Tremontstreet werden demnächst dem Untertrambahnbetrieb zurückgegeben werden, während der Schnellverkehr in die Washington Street hinüberwandert.

Meine Herren! Mein Standpunkt ist der: Die in Berlin geplante Untertrambahn ist sehr weit entfernt davon, das Allheilmittel zu sein, als welches sie Herr Micke hingestellt hat. Die Strafsenbahn ändert ihre Natur auch durch Tieferlegen der Gleise nicht. Um Berlin vorwärts zu bringen, ist vor allen Dingen der Bau vom Strafsenkörper losgelöster Schnellbahnen in Gestalt von Hoch- und Untergrundbahnen nötig, über die ein eisenbahnmäfsiger Zugbetrieb geführt wird. Daneben können tiefgelegte Strafsenbahnen an besonders verkehrsreichen Stellen nützlich sein und ich erkenne vollkommen an, dafs das, was in Boston geschehen ist, auch in Berlin geschehen kann. Der Erfolg, dafs dann die Stauungen in den Strafsen eine Verminderung erfahren, wird auch in Berlin eintreten.*)

Das bringt mich darauf, die Verkehrsfrage der Leipzigerstrafse noch in einem anderen Punkte zu berühren. Ich habe nicht die Absicht, näher auf Dinge einzugehen, die nicht hierher gehören, aber das eine möchte ich sagen, dafs die in den Prozessen zutage getretene Auffassung der Grofsen Berliner Strafsenbahn, als ob ihr der Verkehr von Berlin gehöre, nicht zu verstehen ist. Als die Untergrundbahn nach dem Spittelmarkt verlängert werden sollte, machte die Gesellschaft den Gerichten eine Rechnung auf, in der sie alles in allem 30 Millionen M. Schadenersatz wegen Konkurrenz dieser rd. 2 km langen Verlängerungslinie geltend machte. Meine Herren, soviel kann man auf der Spittelmarkt-Linie ja gar nicht fahren. Ich war, beiläufig bemerkt, zwecks Abgabe eines Gutachtens hierüber als Sachverständiger gerichtlich vereidigt, doch ist die Einholung des Gutachtens späterhin abgelehnt worden.

Ich möchte noch eine Bemerkung über eine Art von Entlastung der Strafsen beifügen, die mir von einer kürzlich ausgeführten Auslandsreise nahe liegt. Die inneren Strafsen von Buenos Aires haben eine Breite von 9,5 m, wovon auf jeden Bürgersteig 1¾ m kommen; für den Fahrdamm bleiben rd. 6 m. In diesen Strafsen befinden sich eingleisige elektrische Strafsenbahnen. Die Wagenbreite beträgt 2,4 m. Auf meine Frage, ob es nicht bedenklich sei, die Wagen so breit zu machen, wurde mir im argentinischen Verkehrsministerium gesagt: Wir machen die Wagen so breit wie möglich, denn sie sind bestimmt, den Verkehr von der Strafse wegzunehmen. Die Behörde wünscht sogar, dafs die neuen Wagen 2,50 m breit gemacht werden. Die Wagenbreite der Grofsen Berliner Strafsenbahn beträgt demgegenüber nur etwa 2 m. Die Wirkung ist in Buenos Aires die, dafs tatsächlich die Strafsen von Fufsgängern weit mehr entlastet sind, als bei uns.

Vorsitzender: Mit Rücksicht auf die noch recht umfangreiche Rednerliste und die vorgeschrittene Zeit würde die Versammlung dankbar sein, wenn sich die Herren Redner in ihren Ausführungen auf den Potsdamer Platz beschränken möchten.

Herr Reg.-Baumeister Dr.-Ing. **Blum:** Meine Herren! Wenn ich mich auf den Potsdamer Platz beschränken soll, dann kann ich nicht sprechen, ich wollte ganz kurz über Bostoner Verhältnisse sprechen.

Vorsitzender: Wenn Sie sich kurz fassen wollen, dann bitte. Die Rednerliste führt noch 6 Herren auf, wir müssen uns daher mit Rücksicht auf die vorgerückte Zeit tunlichst beeilen.

Herr Reg.-Baumeister Dr.-Ing. **Blum:** Zunächst zwei Vorbemerkungen:

1. Es hat mich schon immer in Erstaunen versetzt, dafs die Unterleitung bei der Grofsen Berliner Strafsenbahn so oft versagt. Dafs sich die Unterleitung durchaus leistungsfähig ausgestalten und unterhalten läfst, ist durch die Strafsenbahnen in New York bewiesen, die fast ausschliefslich Unterleitung haben, und es ist doch bekannt, dafs New York unter sehr ungünstigen Witterungsverhältnissen zu leiden hat, besonders unter den heftigsten Schneestürmen, den sog. Blizzards.*)

2. Bezüglich der Frage, ob Strafsenbahnen oder Omnibusse vorzuziehen sind, scheinen mir die Berichte des erwähnten Londoner Verkehrs-Ausschusses wenig mafsgebend. In London gibt es nur in den Aufsenbezirken Strafsenbahnen, in der Innenstadt dagegen nur Omnibusse. Ein einwandfreier Vergleich ist also nicht möglich; denn wenn die Omnibusse in der starkbelebten Innenstadt nicht so zu befriedigen scheinen, wie die Strafsenbahnen in den schwachbelebten Aufsenvierteln, so liegt das eben nicht an den beiden Verkehrsmitteln, sondern überhaupt an der Gesamtverkehrsbelastung der Strafsen. Die Londoner Omnibusse sind unsern Pferde-Omnibussen bezüglich des Pferde- und Kutschermaterials weit überlegen, unsere Auto-Omnibusse aber scheinen mir noch leistungsfähiger zu sein als die Londoner Pferde-Omnibusse, und ich stehe nicht an, den Auto-Omnibus, wenn er erst seine „Kinderkrankheiten" überwunden hat, der Strafsenbahn gleichzustellen, da er, weil nicht an ein Schienengleis gebunden, den übrigen Strafsenverkehr nicht so zum beständigen Ausweichen zwingt, wie die Strafsenbahnwagen.

*) Bei dieser Gelegenheit ist die von einem Teil der Tagespresse gebrachte Mitteilung richtig zu stellen, dafs der Vortragende einer Schnellbahn im Zuge der Leipzigerstrafse vor einer Untergrund-Trambahn den Vorzug gegeben hatte. Derartiges zum Ausdruck zu bringen, würde, wie er mitteilt, ein Widerspruch in sich gewesen sein, da sich ja eine Schnellbahn, die den Verkehrsbedürfnissen in der Richtung der Leipzigerstrafse Rechnung trägt, zur Zeit bereits im Bau befindet.

*) Da die deutschen Techniker den amerikanischen mindestens ebenbürtig sind, so war es ein unberechtigter Vorwurf, wenn hier von nichttechnischer Seite behauptet wurde, dafs die Unterleitung technisch nicht befriedige. Ganz etwas anderes ist es, wenn man die Oberleitung aus wirtschaftlichen Gründen bevorzugt und wenn man die Einschaltung kurzer Unterleitungsstrecken aus betriebstechnischen Rücksichten zu vermeiden sucht. Persönlich stehe ich auf dem Standpunkt, dafs die Oberleitung wirtschaftlich vorzuziehen und dafs sie auch vom ästhetischen Standpunkt im allgemeinen nicht abzulehnen ist; aber die konstruktive Güte der Unterleitung wird dadurch nicht berührt.

Nun zu Boston: Die Geschichte der Bostoner Schnellverkehrsbahnen ist, da sie ziemlich verwickelt ist, von Herrn Ministerialdirektor Micke nicht ganz richtig dargestellt worden; ich will daher auf Grund eigener Beobachtungen und Besprechungen in Boston versuchen, in aller Kürze das Wichtigste anzugeben: Die Hauptgeschäftsstrafse Bostons ist die Washington-Strafse. Als in ihr der Verkehr ständig wuchs und zu den unangenehmsten Stockungen führte, suchte man nach einem Ausweg. Von Anfang an erkannte man als die richtigste Abhülfe den Bau einer Schnellverkehrslinie unter der Washingtonstrafse, also einer regelrechten Unterpflaster-Stadtbahn. Da aber die Washingtonstrafse sehr belebt und ziemlich schmal ist und teilweise an ihr Himmelskratzer errichtet sind, hatte man nicht den Mut, in ihr eine Tiefbahn zu bauen, weil man sich vor den technischen Schwierigkeiten und Gefahren fürchtete.*)

Man verfiel daher auf den Ausweg, zunächst in der Tremontstrafse, die in etwa 300 m Abstand parallel zur Washingtonstrafse verläuft, eine Tiefbahn auszuführen. Diese Tiefbahn ist im allgemeinen zweigleisig; es schieben sich aber von beiden Enden noch zwei Gleise ein, die je an der nächsten Station mittels einer Schleife endigen. Auf der Tiefbahn verkehrten zunächst Strafsenbahnwagen, weil Boston keine grofsstädtischen Verkehrsmittel besafs. Es stellte sich aber sofort heraus, dafs diese Unterpflaster-Trambahn den Verkehrsansprüchen durchaus nicht genügte, und es wurden daher alsbald Hochbahnen erbaut, die an beiden Enden an die Tiefbahn unmittelbar anschliefsen. Dem Strafsenbahnverkehr verblieben nur die beiden kurzen Endstrecken der Tiefbahn, im übrigen ist sie durchaus in eine richtige Stadtbahn umgewandelt worden, und zwar verkehren über sie die Hochbahnzüge.

Vor einigen Jahren ist sodann auch mit dem Bau der Tiefbahn unter der Washingtonstrafse begonnen worden, die ebenfalls keine Unterpflaster-Trambahn sondern eine regelrechte grofsstädtische Tiefbahn wird und mit den Hochbahnen in unmittelbare Verbindung gebracht wird.

Wenn nun Herr Ministerialdirektor a. D. Micke gerade auf die Bostoner Verhältnisse hingewiesen hat, so ist dies Beispiel sehr richtig gewählt, denn Boston ist die einzige Stadt, die einmal einen systematischen Versuch mit Unterpflaster-Trambahnen gemacht hat**), — aber dieser Versuch hat nicht allen Erwartungen entsprochen und man kann aus der sehr lehrreichen Verkehrsgeschichte Bostons nur den einen Schlufs ziehen, dafs man in Berlin, noch dazu am wichtigsten Platz und in der wichtigsten Strafse, ein solches Experiment nicht wiederholen sollte. Für die Leipzigerstrafse ist das allerbeste Verkehrsmittel, also eine hochwertige, wirklich grofsstädtische Schnellverkehrs-Tiefbahn, wie sie jetzt von der Hochbahngesellschaft für diese Verkehrsrichtung gebaut wird, gerade eben gut genug. Aufserdem sind in den Entwürfen der Grofsen Berliner viele wichtige Fragen noch sehr wenig geklärt, ich nenne nur zwei: wie soll der Betrieb mit viergleisigen Strecken aber zweigleisigen Stationen gehandhabt werden? wie die Sicherung der Wagenfolge besonders auf den Rampen? Und das ganze Projekt der Grofsen Berliner greift nur eine, allerdings die zur Zeit wichtigste Stelle in Grofs-Berlin heraus; wie sollen aber nach ein oder zwei Jahrzehnten die immer unleidlicher werdenden Strafsenbahnverhältnisse an den anderen stark belasteten Plätzen und Strafsenkreuzungen gelöst werden? auch wieder mit Konzessionsverlängerungen?

Wenn von den Anwälten der Strafsenbahn deren Projekt „grofszügig" genannt wird, so mag das vom privatwirtschaftlichen Standpunkt zutreffen, verkehrspolitisch bietet das Projekt doch sehr ernste Bedenken.

Herr Wirkl. Geh. Oberregierungsrat, Ministerialdirektor a. D. Dr. **Micke**: Ich möchte nur kurz einen Irrtum des Herrn Kemmann berichtigen. Er meinte, wenn ich ihn recht verstanden habe, dafs die Strafsenbahn in dem Prozefs mit der Stadt Berlin gegen ihn als Sachverständigen protestiert hätte. Die Strafsenbahn hat sich ausdrücklich mit seiner Vernehmung einverstanden erklärt. Wie sich die Stadt Berlin verhalten hat, weifs ich im Augenblick nicht genau, ich glaube sie hat auch zugestimmt. (Herr Regierungsrat Kemmann: Das ist wohl ein Mifsverständnis! Beide Parteien haben in dem Termin, zu dem ich geladen war, zugestimmt. Das Gericht hat später von der Einholung des Gutachtens Abstand genommen.)

Herr Wirkl. Geh. Oberregierungsrat Eisenbahn-Direktionspräsident a. D. **von Kranold**: Meine Herren! Ich habe als früherer langjähriger Chef der hiesigen Eisenbahndirektion, der die eisenbahntechnische Aufsicht über die hiesigen Strafsenbahnen obliegt, mich mit den hier zur Erörterung stehenden Fragen lange und eingehend beschäftigt und bin je länger je mehr zu der Ueberzeugung gelangt, dafs das einzige, dauernde Abhilfe versprechende Mittel, die bestehenden Schwierigkeiten auf grofsen Plätzen und in Strafsen mit lebhaftem Verkehr zu beseitigen, darin besteht, dafs der Strafsenbahnverkehr getrennt wird von dem Fuhrwerksverkehr und dem Fufsgängerverkehr, das heifst mit anderen Worten, dafs der Strafsenbahn ein besonderer Bahnkörper zugewiesen wird. In dieser Ueberzeugung bin ich heute weder durch den Vortrag Sr. Exzellenz noch durch die Ausführungen des Herrn Stadtbaurat Krause noch durch die des Herrn Regierungsrat Kemmann erschüttert worden. Dieser besondere Bahnkörper für die Strafsenbahn kann naturgemäfs nur unter der Strafse liegen. Ich will mich bei der vorgeschrittenen Zeit auf die nähere Darlegung der dafür sprechenden Gründe nicht einlassen und nur nochmals meiner Ansicht dahin Ausdruck geben, dafs man das Gute nehmen soll, wo man es findet, und wenn eine leistungsfähige Gesellschaft wie die Grofse Berliner Strafsenbahn sich bereit erklärt, die für Berlin so wichtige Frage zu lösen und die schwierige Aufgabe zu übernehmen, so solle man den grofszügigen Projekten derselben allerseits möglichste Förderung angedeihen lassen und die Wege ebenen, damit dem allgemeinen Verkehrsbedürfnis abgeholfen werde, auch wenn die Lösung vielleicht nicht allen Wünschen, z. B. in betreff eines Schnellverkehrs zu entsprechen geeignet sein sollte.

Herr Wirkl. Geh. Rat Dr.-Ing. **Schroeder**: Meine Herren! Bei der vorgerückten Zeit nur ein paar Worte zu den Bemerkungen der Herren Vorredner. Zunächst freue ich mich, dafs die von mir angeregte Angelegenheit ein so allgemeines Interesse gefunden hat, und dabei von verschiedenen Seiten beleuchtet worden ist. Das zeigt, dafs es sich um eine Sache von grofser Wichtigkeit und Bedeutung handelt. Herr Ministerialdirektor Dr. Micke erklärte zu meinem Vorschlage zur Entlastung des Potsdamer Platzes auf eine Teilung des Verkehrs bedacht zu nehmen, dafs die Fuhrwerke sich nicht vorschreiben liefsen, welche Strafse sie benutzen sollten. Das ist ja richtig. Aber man kann doch annehmen, dafs der Fuhrwerksverkehr dem Wege folgen wird, auf dem er in kürzester Frist sein Ziel erreichen kann und das ist nicht blofs der kürzere Weg, sondern auch der, auf dem ihm die geringeren Fahrbehinderungen erwachsen. Wenn daher in diesem Sinne dem Verkehr ein besserer Weg geboten wird, so wird er auch benutzt werden und deshalb würde er auch zur Entlastung zu stark benutzter Strafsenstrecken beitragen, wie Herr Stadtbaurat Krause zutreffend hervorgehoben hat. Herr Ministerialdirektor Micke ist der Meinung, dafs es für die Erreichung des gemeinsamen Zieles den Vorzug verdiene, den vorhandenen Verkehrsweg so leistungsfähig, wie möglich, auszubauen. Das ist selbstverständlich auch sehr gut, wenn man die Möglichkeit dazu hat, aber der Plan der Grofsen Berliner Strafsenbahngesellschaft würde doch nur eine Entlastung der Strafse

*) Aus demselben Grund ist auch in New York in dem südlichen Teil des Broadway noch keine Tiefbahn hergestellt worden.

**) Bei den übrigen hoch- oder tiefgelegten Strafsenbahnen, wie etwa in New York, Chicago, Baltimore, Stralau, auch Genua, handelt es sich um kurze Teilstrecken, die aus zufälligen Gründen, rein örtlichen Schwierigkeiten des Verkehrs oder Geländes, nicht im Strafsenniveau liegen.

vom Strafsenbahnverkehr bringen, nicht aber eine solche vom Fuhrwerksverkehr.

In Beziehung auf den neuen Plan der Grofsen Berliner Strafsenbahngesellschaft ergibt sich aus den Ausführungen des Herrn Direktor Micke, dafs der Plan eine etwas andere Gestalt bekommen habe, wie er in der Veröffentlichung vor 1½ Jahren beschrieben war. Danach sollte die Unterpflasterstrecke an der Potsdamerbrücke beginnen mit zweigleisiger Zufahrt in der Potsdamerstrafse, jetzt besteht die Absicht, die Strafsenbahnen in der Potsdamerstrafse und in der Lützowstrafse getrennt in den Tunnel einzuführen, jene von der Kurfürstenstrafse, diese vom Magdeburger Platz ab. Das ist unzweifelhaft eine wesentliche Verbesserung. Aber auch diese Einmündungen liegen ebenso, wie die Ausmündungen im Norden und Osten noch in der Stadt, und deshalb kann man auf der Unterpflasterstrecke keine längeren Züge fahren als auf den anschliefsenden Oberflächenstrecken jetzt zugelassen sind. Durch die beschränkte Länge der Züge wird aber die Leistungsfähigkeit der Bahnanlage erheblich eingeschränkt. Denn obwohl die Zahl der Züge auf einer Strafsenbahn, mag sie auf der Strafse oder darunter liegen, wegen der langsameren Fahrt und des daher zulässigen geringeren Zugabstandes um ein Mehrfaches die Zahl der Züge auf einer Untergrundbahn für Schnellverkehr übersteigt, so ist doch die Zahl der Personen, die befördert werden können, gröfser auf dieser, als auf jener, weil man längere Züge fahren und damit mehr Personen befördern kann. Deshalb bin ich auch am letzten Ende für eine solche Untergrundbahn, vorläufig bleibe ich aber bei der Meinung, dafs man den Potsdamerplatz und die Leipzigerstrafse entlasten kann und soll durch Anlegung neuer, zwischen dem Westen und Osten durchgehender Strafsenzüge und entsprechende Ergänzung der Strafsenbahnen.

Es ist auch auf den Automobilomnibusverkehr hingewiesen worden. Nach meiner Meinung verdienen aber, wie ich wiederhole, doppelgleisige Strafsenbahnen den Vorzug vor Autoomnibussen, zumal auch deren Betrieb — nach einem Aufsatz im „Archiv für Eisenbahnwesen" aus dem Jahre 1905 — teuerer ist, als Strafsenbahnbetrieb. Die Hauptsache aber bleibt, dafs Strafsenbahnen bei derselben Leistung die Strafsenoberfläche weniger belasten als Omnibusse. Die von Herrn Ministerialdirektor Micke angegebene, durch Zählung festgestellte Belastung des Potsdamerplatzes durch den Strafsenbahnverkehr stimmt nicht überein mit der von mir auf Grund des veröffentlichten Fahrplans berechneten. Ich vermag diesen Unterschied im Augenblick nicht zu erklären, das mufs noch näher geprüft werden. Von wesentlicher Bedeutung ist die Frage nicht, da auch bei meinen Angaben die Zulänglichkeit der Ringstrafse für den jetzigen Verkehr nicht ziffernmäfsig bewiesen werden konnte.*) Herr Stadtbaurat Krause hält die für die Ringstrafse auf dem Potsdamerplatze angenommene Fahrdammbreite von 8 m nicht für ausreichend. Es steht nichts im Wege, durch Einschränkung der mittleren Schutzinsel den Fahrdamm, soweit wie erforderlich, zu verbreitern. Für den regelmäfsigen Verkehr würde man aber dadurch Vorteile nicht erreichen, weil die Strafse nur in einer Richtung benutzt werden darf. Herr Krause bemängelt ferner den Umweg, den bei dem Rundverkehr z. B. ein aus dem südlichen Teile der Königgrätzer- nach der Potsdamerstrafse fahrendes Fuhrwerk zu machen hätte. Auch bei der jetzigen Einrichtung darf nach polizeilicher Vorschrift ein solches Fuhrwerk den Platz nicht auf dem kürzesten Wege durchfahren, sondern mufs einen Umweg machen. Der Unterschied ist daher nicht sehr erheblich. Bei einer Rundverkehrsanlage, wo sie der Belastung nach am Platze ist, liegt der Ausgleich in der durch Kreuzung anderer Fahrwege weniger behinderten Fahrt. Der Hauptwert ist meines Erachtens auf tunlichste Verminderung dieser Kreuzungen zu legen, und in dieser Beziehung scheinen mir die neuen, von Herrn Baurat Krause mitgeteilten Planskizzen nicht ausreichend Vorteile zu bieten gegen die jetzige Gestaltung des Potsdamerplatzes. (Beifall).

*) Die nachträgliche Prüfung hat ergeben, dafs die Zählung sich auf Strafsenbahnwagen überhaupt bezieht, während der Rechnung Triebwagen mit je einem Anhängewagen zu Grunde gelegt sind. Die Zahlen sind daher nicht unmittelbar vergleichbar. Auf Strafsenbahnwagen und zwanzigstündigen Tagesbetrieb zurückgeführt, ist die auf Grund der Berechnung angenommene Zahl der Wagen gröfser, als die durch Zählung festgestellte. Dies mufs auch der Fall sein, weil nicht alle Triebwagen einen Anhängewagen mit sich führen.

Herr Reg.-Baumeister **Birnbaum**: Meine Herren! Ich wollte nur mit wenigen Worten auf eine andere Möglichkeit aufmerksam machen, den Verkehr vom Potsdamer Platz abzulenken. Wenn man zunächst den Platz am Brandenburger Tor als Ausgangspunkt annimmt, der auch sehr belastet ist, so ist die nächste Strafse die Behrenstrafse, die läfst sich leicht nach der Königgrätzerstrafse durchbrechen. Der Prinzenpark liegt genau in der Häuserflucht der Strafse. Es würde sich nur in der Wilhelmstrafse um das Haus 71 des Bankiers Landau und in der Königgrätzerstrafse um den Ihnen bekannten Tattersall handeln. Zwischen diesen beiden Gebäuden liegen noch mehrere Höfe der Häuser des Pariser Platzes. Es würde also keine Schwierigkeiten haben, von der Behrenstrafse nach der Königgrätzerstrafse zu kommen. Einmal hat nun die Bendlerstrafse dieselbe Breite wie die Behrenstrafse, und wenn die Vorgärten in der Bendlerstrafse entfernt werden, so wird sie mit der Behrenstrafse einen schönen breiten Weg für den Durchgangsverkehr geben, der von der Bendlerstrafse nach dem Magdeburger Platz, der Genthinerstrafse nach dem Nollendorf Platz führt und für die grofsen westlichen Vororte der nächste Weg sein würde. Es müfste sich dann nur darum handeln, von der Bendlerstrafse eine gute Verbindung nach der Behrenstrafse herzustellen. Die müfste natürlich mitten durch den Tiergarten gehen. Will man die Siegesallee im Tiergarten als ein noli me tangere ansehen? Es gehen doch jetzt schon zwei schöne grofse Strafsen mitten hindurch, die Charlottenburger und die Friedensallee. Warum will man nicht von der Behrenstrafse auch eine Zierstrafse durch den Tiergarten führen? Die Denkmäler der Siegesallee würden nicht berührt werden; die Strafse würde 35 m breit werden können. Ueber den Kanal führt eine neu erbaute breite massive Brücke. Auf meinen Vorschlag könnte, wenn er Allerhöchst genehmigt würde, diese Strafse eine grofse Ablenkung des Verkehrs vom Potsdamer Platz aus bilden. Der Verkehr des ganzen Westens Berlins, der nördlichen Teile von Schöneberg, Wilmersdorf könnte direkt durch den Tiergarten und durch die Behrenstrafse nach Berlin geführt werden, um sich dann wieder zu verteilen. Ich bemerke noch, dafs, wenn die Strafse durchgeführt wird, die Kosten für deren Anlage vielleicht 5½—6 Millionen betragen würden. Es würde durch die Annahme meines Vorschlags eine gute Verbindung geschaffen werden.

Herr Stadtbaurat **Krause**: Gestatten Sie mir noch eine kurze Bemerkung zu dem Vorschlage des letzten Herrn Redners. Die Durchlegung der Behrenstrafse hat die städtischen Behörden schon sehr eingehend beschäftigt, sie wurde aber wegen zu hoher Kosten nicht weiter verfolgt. Die Durchführung der Strafse nach der Bendlerstrafse war dabei von uns nicht geplant. Wir haben vielmehr damals daran gedacht, dafs ein Ersatz für den Fall der Sperrung der Strafse Unter den Linden wünschenswert sei. Bei Einzügen wird es ja schmerzlich empfunden, wenn die Linden stundenlang gesperrt sind, und für diesen Fall hätten wir eine Ersatzstrafse für wünschenswert gehalten. Aber wie gesagt, das Projekt war zu teuer.

Vorsitzender: Meine Herren! Ich gestatte mir, allen Herren Rednern für ihre interessanten Ausführungen namens des Vereins zu danken; wenn diese auch zum Teil weit von dem eigentlichen Vortragsgegenstande abschweiften, so betrafen sie doch alle Dinge, die für die schwierige Frage der Bewältigung des Verkehrs in grofsen Städten von der gröfsten Bedeutung sind.

Ich habe dann noch mitzuteilen, dafs mir ein Aufnahmegesuch des Herrn Bauinspektors Hildebrand übergeben worden ist; der Herr ist vorgeschlagen von den Herren Plock und Lent. Ueber das Gesuch wird in der nächsten Sitzung abgestimmt werden.

Wir haben heute die Freude, eine grofse Zahl von Gästen unter uns zu sehen, darunter den Herrn Polizeipräsidenten und Vertreter der Stadt Berlin. Aufserdem haben sich in unser Gastbuch eingetragen die Herren Ingenieur Meyersberg, Wirkl. Geh. Rat Möllhausen, Geh. Oberbaurat Keller, Reg.-Baumeister Rump und Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Bulle. Ich heifse die Herren in unserer Mitte herzlich willkommen.

Gegen die Niederschrift der vorigen Sitzung sind keine Einwendungen erhoben, sie ist angenommen.

Ich schliefse die Versammlung.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 22. Januar 1907

Vorsitzender: Herr Oberbaudirektor Dr.-Ing. Wichert - Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser

Der **Vorsitzende** eröffnet die Versammlung.

Meine Herren! Wir haben zunächst für die auf Grund des § 10 der Satzungen ausscheidenden Mitglieder des Vorstandes, die Herren Blauel, Lochner, Rustemeyer, Schlesinger und Schrey Neuwahlen vorzunehmen. (Zuruf: Wiederwahl.)

Da Widerspruch nicht erfolgt, so sind die Herren Eisenbahndirektor a. D. Blauel, Geheimer Baurat Lochner, Geheimer Baurat Schlesinger, Geheimer Baurat Rustemeyer und Regierungsrat a. D. Schrey wiedergewählt. Ebenso werden durch Zuruf wiedergewählt der Vorsitzende, Herr Oberbaudirektor Dr.-Ing. Wichert, der erste Stellvertreter desselben Herr Geheimer Regierungsrat Geitel, der zweite Stellvertreter Herr Geheimer Kommerzienrat Richard Pintsch, der Schriftführer und Säckelmeister Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser, sowie dessen Stellvertreter Herr Eisenbahndirektor a. D. Callam.

Der Geselligkeitsausschufs, bisher bestehend aus den Herren: Eisenbahndirektor a. D. Callam, Regierungsbaumeister Anger, Regierungsbaumeister Block, Regierungsbaumeister Bolstorff, Regierungsbaumeister Fleck, Regierungs- und Baurat S. Fraenkel, Geheimer Regierungsrat Geitel, Regierungsbaumeister a. D. L. Glaser, Geheimer Kommerzienrat Julius Pintsch, Regierungsrat Riedel, Regierungsbaumeister Rudolph, Eisenbahn-Bauinspektor Schramke, Geheimer Baurat Schumacher und Regierungs- und Baurat Unger, wird ebenfalls durch Zuruf wiedergewählt mit Ausnahme der Herren Callam, der bittet, mit Rücksicht auf seinen Gesundheitszustand von seiner Wiederwahl abzusehen und Schramke, der infolge seiner Versetzung nach Stralsund eine Wiederwahl ablehnt.

Von Herrn Regierungs- und Baurat Thuns wird dann der nachstehende

Rückblick auf die Tätigkeit des Vereins im Jahre 1906

vorgelegt.

Mit Beginn des Geschäftsjahres 1906 zählte der Verein 541 Mitglieder, während er am Schlusse des Jahres 582 Mitglieder zählt. Demnach ist ein Zuwachs von 41 Mitgliedern zu verzeichnen. Leider haben wir aber auch den Verlust von 12 Mitgliedern zu beklagen, welche im Laufe des Jahres verstorben sind.

Es fanden acht ordentliche Vereinsversammlungen statt, in denen die nachstehend verzeichneten Vorträge gehalten wurden:

1. „Der Frahm'sche Frequenz- und Geschwindigkeitsmesser" von Ingenieur Friedrich Lux, Ludwigshafen am Rhein.
2. „Die Gefährlichkeit elektrischer Anlagen" von Dr. phil. E. Müllendorff-Berlin.
3. „Die Gasglühlicht-Beleuchtung der Eisenbahnwagen" von Direktor Heinrich Gerdes-Berlin.
4. „Die Zugwiderstände der Eisenbahnfahrzeuge" von Regierungsbaumeister a. D. Denninghoff-Charlottenburg.
5. „Physikalische Eigenschaften von Metalllegierungen, welche auf Basis reiner Atomgewichtsverhältnisse hergestellt sind, in gewöhnlichen und höheren Temperaturen" von Walter Rübel-Hamburg.
6. „Die Lüftungsanlagen des Cochemer-Tunnels" von Geheimen Baurat Haas-Berlin.
7. „Elektrische Bahnen und Eisenbahnkraftwagen in England und den Vereinigten Staaten" Bericht über eine Studienreise von Regierungsbaumeister Törpisch.
8. „Allgemeiner Maschinenbau, elektrische Einrichtungen und Automobilwesen auf der Ausstellung in Mailand" von Regierungsbaumeister Pflug-Berlin.

Den Vereinsvorstand bildeten die Herren: Wichert Dr.-Ing. Oberbaudirektor, Vorsitzender, Geitel Geheimer Regierungsrat, erster stellvertretender Vorsitzender, R. Pintsch Geheimer Kommerzienrat, zweiter stellvertretender Vorsitzender, F. C. Glaser Geheimer Kommissionsrat, Säckelmeister und Schriftführer, Callam Eisenbahndirektor a. D., Stellvertreter des letzteren, Blauel Eisenbahndirektor a. D., P. Hoppe Ingenieur, Lochner Geheimer Baurat, Rimrott Ober- und Geheimer Baurat, Rustemeyer Geheimer Baurat, Schlesinger Geheimer Baurat, Schrey Regierungsrat a. D., Stahl Dr.-Ing. Kommerzienrat, Thuns Regierungsrat, Werchan Geheimer Baurat a. D.

Am 10. und 11. März konnte der Verein das Fest seines fünfundzwanzigjährigen Bestehens feiern. Aus Anlafs dieses Festes wurden dem Verein folgende Zuwendungen gemacht:

Von der Deutschen Radsatzgemeinschaft	10000 M.
„ „ Firma Julius Pintsch	5000 „

Von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und den Siemens-Schuckert Werken für die Jahre 1906, 1907 und 1908 je 2000 M. Diese Zuwendungen und die der Norddeutschen Wagenbau-Vereinigung, sowie des Norddeutschen Lokomotiv-Verbandes in Höhe von 5000 bezw. 3000 M. zur Förderung der Vereinszwecke, insbesondere als Preise für technische Leistungen, ermöglichten unserem Verein am 1. März 1906 ein Preisausschreiben betreffend „Studie über die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Berliner Stadt- und Ringbahn" zu erlassen und wurden hierfür 6000 M. zur Prämierung preiswürdiger Lösungen der gestellten Aufgabe ausgesetzt. Die Lösungen sind bis zum 15. Februar 1907 einzureichen. Ferner wurde auf Grund dieser Zuwendungen dem Baurat Guillery die Abfassung eines „Handbuches über Triebwagen für Eisenbahnen" übertragen und ihm hierfür 3000 M. bewilligt. Ebenso ermöglichte es dieser Fonds, für unseren Verein vier Sondervorträge über die neuesten Ereignisse der Physik usw. in der Urania zu Berlin veranstalten zu lassen und zwar:

am 30. März „Ueber Fortschritte der Funkentelegraphie",
am 6. April „Ueber unsere Eisenindustrie",
am 20. April „Ueber Versuche mit dem Dreifarbenprojektionsapparat",
am 27. April „Ueber Tierleben in der Wildnis".

Der gestiftete Fonds ermöglichte es dem Verein ferner dreien seiner Mitglieder, den Regierungsbaumeistern Pflug-Berlin, Messerschmidt-Potsdam und B. Schwarze-Essen/Ruhr je eine Reisebeihilfe von 600 M. zum Besuche der Mailänder Weltausstellung zu gewähren, wofür diese sich verpflichteten, über verschiedene Abteilungen der Ausstellung einen Vortrag im Verein zu halten.

Die für das Jahr 1906 gestellte Beuth-Aufgabe betraf „Elektrische Zugförderung einer zweigleisigen Hügellandbahn". Wie aus dem in der Dezember-Versammlung mitgeteilten Bericht des Preisrichter-Ausschusses hervor-

Digitized by Google

ging, waren 4 Bearbeitungen eingegangen, von denen drei mit der goldenen Beuth-Medaille des Vereins ausgezeichnet wurden. Die preisgekrönten Arbeiten rührten von den Regierungsbauführern Curt Heilfron-Berlin, Walter Domnick-Berlin-Schöneberg und Gustav Brecht-Essen her. Den Staatspreis von 1700 M. erhielt Curt Heilfron-Berlin.

Sämtliche 4 Lösungen waren von preufsischen Regierungsbauführern eingereicht und wurden auf Wunsch ihrer Verfasser als häusliche Probearbeiten für die zweite Staatsprüfung im Maschinenbaufache dem Königlichen Technischen Oberprüfungsamt in Berlin vorgelegt.

Der Geselligkeitsausschufs des Vereins traf während des verflossenen Jahres folgende Veranstaltungen: Am 10. März Herrenabend mit Festessen, Aufführung und Kommers, am 11. März Abendessen mit Ball, beide aus Anlafs des fünfundzwanzigjährigen Stiftungsfestes, am 23. Mai Ausflug mit Damen nach Ferch, Schwielowsee über Potsdam-Caputh, am 29. August Ausflug mit Damen nach der Oberhavel und dem Tegelersee, am 28. September Besichtigung der Königlichen Porzellan-Manufaktur, Wegelystr. Berlin, am 8. Oktober Besichtigung der Modelle und Entwürfe für die architektonische Gestaltung der geplanten Schwebebahn in Berlin im Festsaale des Rathauses, am 19. Oktober Besichtigung der gesamten Einrichtungen des Warenhauses A. Wertheim, Berlin, Leipzigerstr. 132/135, am 11. November Besichtigung der Internationalen Automobilausstellung Berlin, am 15. November Herrenabend und am 13. Dezember einen Weihnachtsgesellschaftsabend.

Das Vereinsvermögen bestand am Schlusse des Jahres 1906 aus:

a) einem Kassenbestand von	4 846,15 M.
b) 3½ pCt. Reichsanleihe	78 500,— „
	83 346,15 M.

Von diesem Betrage entfallen auf den gestifteten Fonds 38 156,90 M., auf den Fonds für gesellige Zwecke 562,88 M. und auf den allgemeinen Fonds 44626,37 M.

Im Anschlufs hieran berichtet Herr Regierungs- und Baurat **Thuns**, dafs die in Gemeinschaft mit Herrn Geheimen Baurat Rustemeyer vorgenommene Prüfung der Kasse und Bücher des Vereins deren Ordnung ergeben hat. Herr Thuns berichtet dann noch über die Einnahmen und Ausgaben des Vereins im Jahre 1906 auf Grund des Haushaltsentwurfes für 1907 und wird derselbe genehmigt; die Versammlung erteilt nunmehr die von Herrn Regierungsrat Thuns beantragte Entlastung für den Schriftführer und Säckelmeister.

Der **Vorsitzende**: Wir kommen nunmehr zu Punkt 4 unserer heutigen Tagesordnung: Beschlufsfassung über 8 Aufnahmegesuche. Ich werde die Stimmzettel nachher einsammeln lassen und bitte nunmehr Herrn Regierungsbaumeister Schwarze um seinen Vortrag über

Die Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung 1906.*)

Der **Vorsitzende**: Dem Beifall der Versammlung darf ich wohl noch den Dank des Vereins hinzufügen, für die uns durch den Herrn Vortragenden gemachten interessanten Mitteilungen und Vorführungen. Ich bitte diejenigen Herren, die etwa noch eine Frage an den Herrn Vortragenden haben, sich zu melden. Dies ist nicht der Fall; so habe ich nur noch mitzuteilen, dafs die Herren Regierungsbaumeister Momber-Berlin, Regierungsbauführer Wilhelm Behrendt-Frankfurt am Main, Regierungsbaumeister A. Wagner-Witten (Ruhr), Ingenieur J. Horn-Berlin, Ingenieur W. Koch-Tegel, Diplom-Ingenieur Paul Meyer-Spandau, Regierungsbaumeister H. Galewski-Constantinopel als ordentliche Mitglieder und Herr Regierungsbauführer Paul Max-Spandau als aufserordentliches Mitglied mit 50 Stimmen aufgenommen worden sind. Gegen die Niederschrift der letzten Sitzung sind Einwendungen nicht erhoben, dieselbe ist also genehmigt. Ich schliefse die Versammlung.

*) Der Vortrag wird nachträglich veröffentlicht.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 23. Oktober 1906

Vorsitzender: Herr Geheimer Regierungsrat Geitel — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser

(Mit 47 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 152)

Vortrag des Herrn Regierungsbaumeister **Pflug** über

Allgemeiner Maschinenbau, elektrische Einrichtungen und Automobilwesen auf der Ausstellung in Mailand.

(Schlufs.)

Tourenwagen, Lastwagen usw.

Die Ausstellung gab ein ziemlich vollständiges Bild von den heutigen Konstruktionsbestrebungen im Bau von kleinen Wagen (Volksautomobilen), Tourenwagen und Motorlastwagen. Die italienische Automobilindustrie war vollzählig vertreten; besondere Erwähnung verdienen die Marken Fiat (Fabbrica Italiana Automobile Torino), ihre Tochtergesellschaft Fiat Ansaldi, die nur kleine Wagen baut, Isotta Fraschini, Bianchi, Roberto Züst. Die Officine Türkheima per Automobili e Velociped in Mailand stellte ihren Otav-Wagen, einen billigen kleinen Wagen, aus. Für diesen ist das Ausgleichsgetriebe (Differential) auf der Hinterachse dadurch vermieden, dafs die Kraft von einer Vorgelegewelle aus auf jedes Hinterrad durch einen besonderen Treibriemen übertragen wird. Der Ausgleich der verschiedenen Weglänge bei Kurvenfahrt mufs also durch Gleiten des Riemens erfolgen; dieser Umstand wird die Lebensdauer des Riemens sicher nicht günstig beeinflussen.

Unter den Lastwagen fiel besonders derjenige der Societa Italo-Svizzera Meccaniche Bologna auf, die nach Zeichnungen der schweizerischen Fabrik Orion-Zürich arbeitet. Hier zeigt sich das Bestreben, losgelöst von dem Vorbild der Standardtype für Tourenwagen, ein Lastwagen-Fahrgestell (Chassis) zu konstruieren, das den eigenartigen Verhältnissen des Lastwagenbetriebs entspricht.

Die Forderung geringen Gewichts ist zu Gunsten der Betriebssicherheit in den Hintergrund getreten. Das Chassis (Abb. 31) besitzt nämlich einen Motor mit der verhältnismäfsig niedrigen Umdrehungszahl von 600 pro Minute. Der liegende Zweizylinder-Motor von 22 PS (110 × 160) ist in Abb. 32 von der linken Seite dargestellt. In der Abb. 31 bedeuten die Buchstaben *T* Benzintank, *A* Ansaugrohr, *Z* Zylinder, *K* Kühler, *KW* Kurbelgehäuse, *M* Magnetapparat, *S* Schwungrad, *L* Anwerfvorrichtung, *R* Kettenrad, *G* Getriebekasten, *H* Kette, *J* Hinterradbremsen, *F* Fufsbremse. In der langen, von der Firma selbst konstruierten Patentkette erblickt die Firma den Vorteil einer elastischen Kraftübertragung, somit eine besondere Schonung des Getriebes. Es ist bekanntlich ein Nachteil des Benzinmotors, dafs er nicht unter Last angeht. Dieser Nachteil, der Stofswirkungen beim Einrücken der Kuppelung zur Folge hat, macht sich um so mehr bemerkbar, je gröfser die Masse des Fahrzeugs ist, also bei Lastwagen mehr als bei Personenautomobilen, er kann durch elastische Zwischenglieder im Antrieb wohl gemildert, aber nicht beseitigt werden.

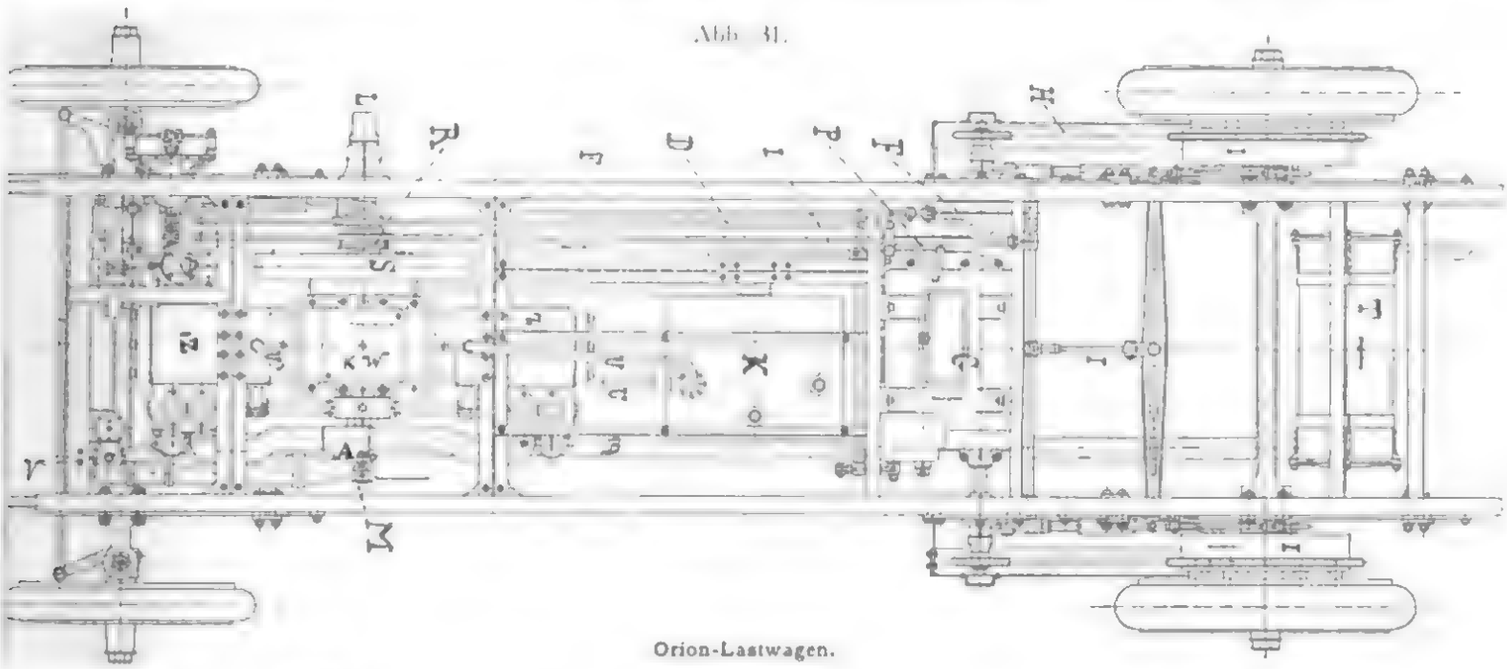
Von deutschen Firmen waren Adler, Benz, Matthis (Hermes), Mercedes, Opel vertreten.

Die ausgestellten Tourenwagen (Chassis) gehören der Standard-Type mit vornstehendem Motor und Gelenkwellen oder Kettenübertragung auf die Hinterräder an. Der Wasserkühler steht meist unmittelbar über der Vorderachse, sodafs die Federhände vorstehen. Das gibt ein gutes Aussehen, man fühlt gewissermafsen die Geschwindigkeit. Heute wird besonders für Tourenwagen grofser Achsstand zur Verbesserung der Stabilität angestrebt, während bei Stadtwagen die Rücksicht auf Lenkung und Wenden geringen Achsstand erfordert. Ein- und Zweizylinder-Motoren kommen bei kleineren Wagen vor, Dreizylinder sind sehr selten, der Vierzylinder ist weitaus vorherrschend. Der Sechszylinder, bei dem die Massenkräfte vollständig ausgeglichen sind (beim Vierzylinder sind wegen der endlichen Länge der Schubstange noch freie Kräfte vorhanden), fehlt auf der Ausstellung.*)

Die Ventile der Motoren werden teils auf zwei Seiten eingebaut (s. Abb. 33), das gibt bessere Zugänglichkeit, teils nur auf einer Seite (s. Abb. 34), wobei eine Nockenwelle gespart wird. Die Ventile werden entweder im Zylinderdeckel untergebracht und von oben durch Querhebel gesteuert, das ermöglicht bessere Ausbildung des Verbrennungsraumes; teils werden sie seitlich angebracht und von unten gesteuert, dabei sind die Anforderungen an genaue Montage geringer, auch kann sich keine Gelenkabnutzung schädlich äufsern. Eine Sonderkonstruktion ist die des Hermes-Motors bei dem Matthis-Wagen (Abb. 35), konstruiert von Bugatti, ausgeführt von der Elsässischen Maschinenbauanstalt Grafenstaden. Hier liegen die Einlafsventile über den Auslafsventilen, was eine gute Kühlung der letzteren durch das frisch eintretende Gasgemisch zur Folge hat; und zwar werden die Einlafsventile durch senkrechte Stöfsel mit Kragarmen betätigt. Die Stöfsel der Einlafsventile werden auf Zug, die der Auslafsventile auf Druck beansprucht; wie in der Abb. 35 ersichtlich, sind erstere entsprechend stärker gehalten, der Unterschied der Ventilfeder springt ebenfalls in die Augen.

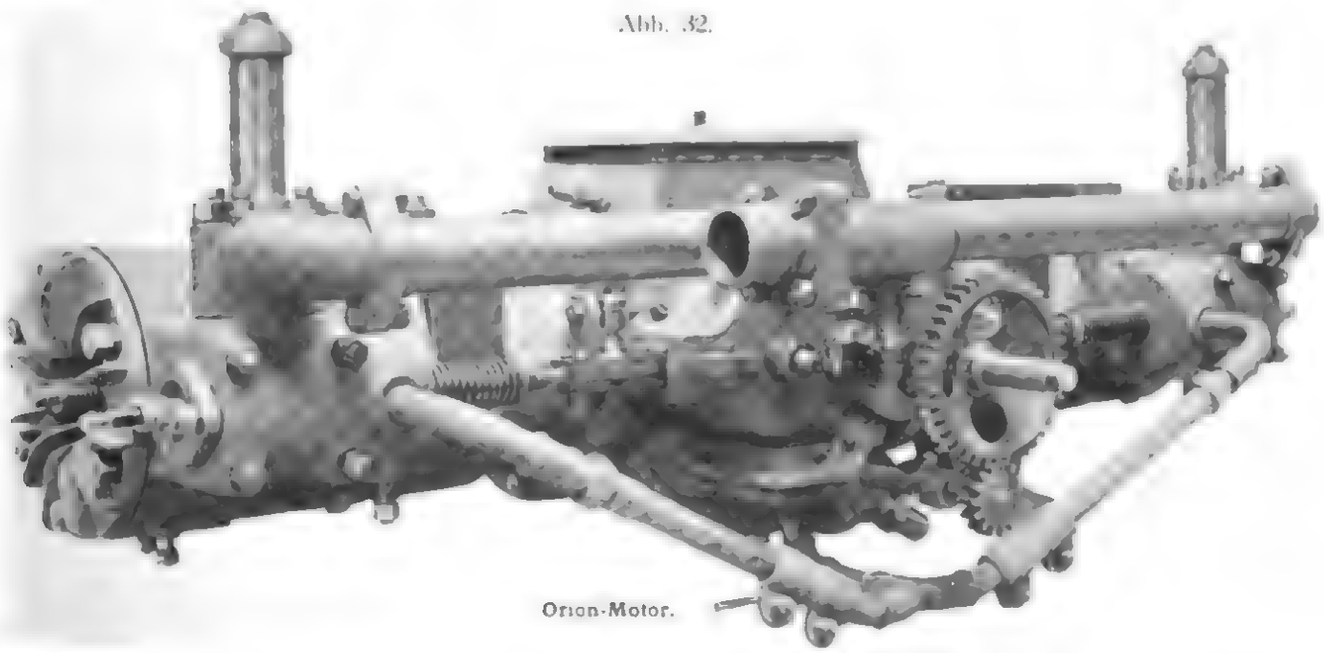
Der Kühlmantel ist stets mit dem Zylinder aus einem Stück gegossen, um Dichtungsschwierigkeiten infolge verschiedener Ausdehnung der Metalle zu vermeiden. Um bei längerer Talfahrt den Motor als

Abb. 31.



Orion-Lastwagen.

Abb. 32.



Orion-Motor.

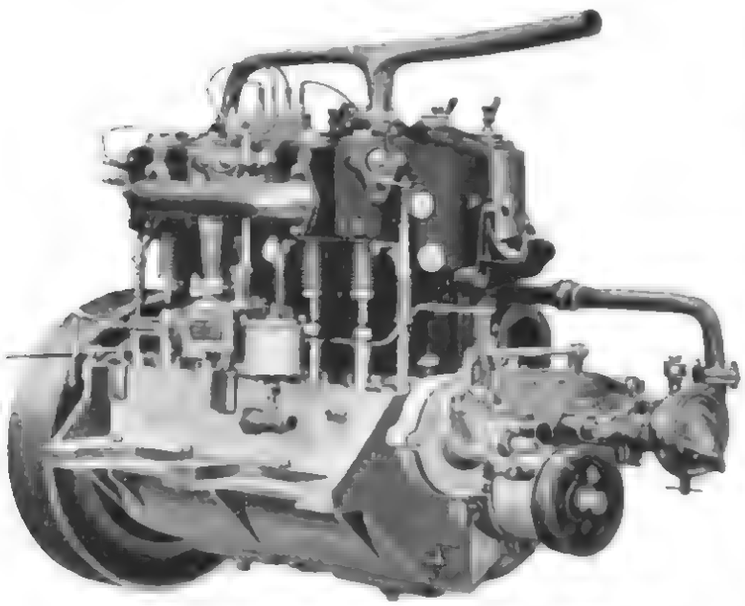
*) Die späteren Ausstellungen in Berlin, Paris und London brachten Sechszylindermotoren in grofser Zahl.

Digitized by Google

Bremse benutzen zu können, wird hier und da das Oeffnen der Kompressionshähne im Zylinderdeckel vom Führersitz aus ermöglicht, um durch Drosselung der Luft Bremswirkung zu erzielen.

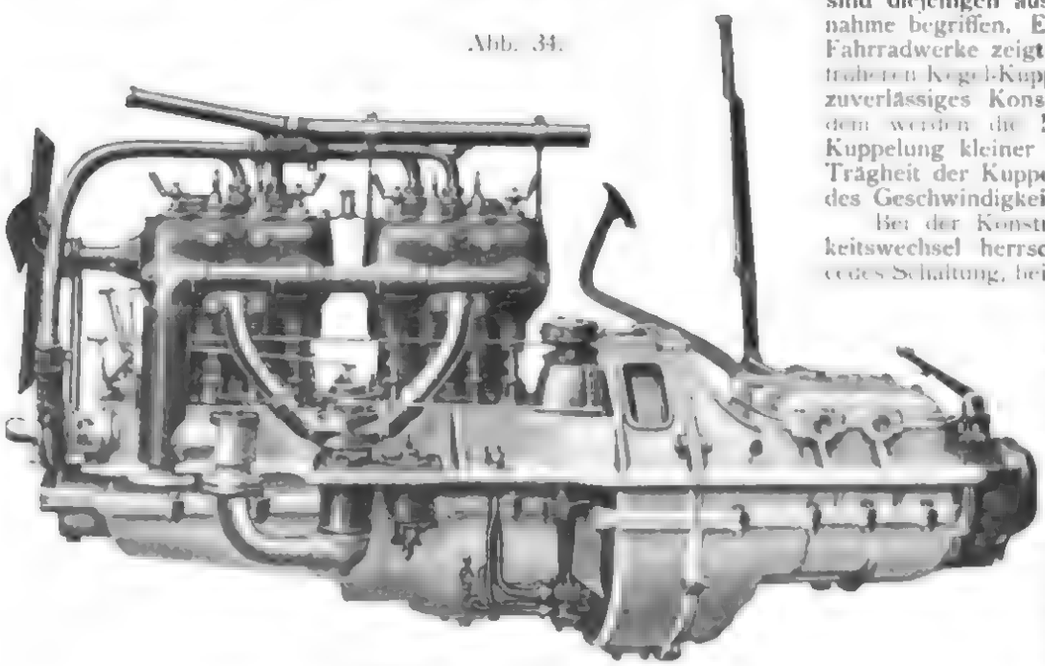
Kugellager für die Kurbelwelle finden sich höchst selten, die Gefahr einer Störung infolge Bruchs einer Kugel wiegt den Vorteil der geringen Reibung wieder auf. — Kugellager im Pleuel-Stangenkopf vermeidet man erst recht, weil durch die Fliehkraft die Kugeln nach aufsen getrieben werden und dadurch richtiges

Abb. 33.



Ansicht des Opel-Motors von der Seite der Ansaugventile.

Abb. 34.



Adler-Motor- und Getriebeblock.

Rollen in Frage gestellt wird. Der Motor-Schmierung wendet man neuerdings gröfsere Sorgfalt zu; vielfach findet man aufsenliegende Schmierpumpe, kleine Becherwerke oder dergleichen. Hin und wieder ist für die Schmierung eine besondere Regelung vorhanden, um im Stadtverkehr nicht zu stark zu schmieren, wodurch die Verbrennungskammer verschmutzen könnte und zu starke Rauchbildung am Auspuff eintritt.

Die Zündung mit Magnet-Apparaten hat über die Batterie-Zündung gesiegt. Magnet-Apparate, deren Anker sich ebenso schnell drehen, wie die Kurbelwelle, erleichtern das Andrehen, sodafs dabei keine Batterie notwendig ist. Dafür ist aber im Betriebe die Spannung höher und die Isolation schwieriger.

Bei den Vergasern findet man die verschiedenartigsten Konstruktionen, hier fehlen sichere Grundlagen, die nur durch wissenschaftliche Versuche gewonnen werden können. --

Die Zylinderkühlung nach dem Termosyphon-System, also nach dem System, bei welchem der Wasser-Umlauf nur durch Temperatur-Unterschiede hervorgerufen wird, findet man bei mehreren erstklassigen Firmen, die grofse Mehrzahl wendet jedoch kleine Flügelpumpen an. Die sogenannten Bienenkorbkühler, die aus einer grofsen Anzahl Röhrchen (bis zu 6000), hergestellt werden, sind sehr zahlreich. Die Herstellung ist besser und vollendeter geworden. Die Kühlwirkung ist so stark, dafs man bei 50 PS etwa mit 8—10 Liter Wasser auskommen kann. Heute macht man aber doch die Wasserbehälter wieder etwas gröfser, damit man nicht bei geringen Undichtheiten während einer Fahrt frühzeitig liegen bleibt.

Bei der Lagerung der Kühler sucht man dieselben möglichst gegen Verbiegung des Rahmens zu schützen, ebenso wie auch sonst im Getriebe der Grundsatz gilt, elastische Glieder zwischen zu schalten, sodafs der Rahmen Schwingungen ausführen kann, ohne Brüche im Getriebe hervorzurufen. — Ventilatoren werden entweder für sich oder im Schwungrad eingebaut.

Eine schweizerische Firma hat die Wasserkühlung vermieden und sich mit Luftkühlung begnügt, die mit Kühlrippen versehenen Zylinder werden mittels Ventilatoren gekühlt. Die Luftkühlung wird bei uns nur für Motorräder angewendet, während sie von den Amerikanern in gröfserem Umfang anscheinend mit Erfolg auch bei Automobilen versucht worden ist; sie verdient wegen ihrer Einfachheit gröfste Beachtung.

Bei dem Getriebe unterscheidet man bekanntlich zwei Hauptarten: Gelenkwellen-Antrieb, (s. Abb. 36) und Ketten-Antrieb (s. Abb. 37). Bei den Kuppelungen sind diejenigen aus Metall stark in der Zunahme begriffen. Eine Ausführung der Adler-Fahrradwerke zeigt Abb. 38. Das Leder der früheren Kegel-Kuppelung ist eben kein ganz zuverlässiges Konstruktions-Material, aufserdem werden die Massen bei einer Metall-Kuppelung kleiner und infolge der geringen Trägheit der Kuppelung wird die Betätigung des Geschwindigkeitswechsels leichter.

Bei der Konstruktion der Geschwindigkeitswechsel herrscht die sogenannte Mercedes Schaltung, bei der zwei bis drei von einander unabhängige Zahnschübe vorhanden sind, vor. Man kommt dabei mit geringerer Baulänge aus, wenn man nicht alle verschiebbaren Zahnräder auf eine Muffe setzt. Fast überall ist die Bauart so, dafs bei Höchstgeschwindigkeit unmittelbare Kuppelung ohne Zwischenschaltung von Zahnrädern vorhanden ist. — Abb. 34 zeigt die Ausführung der Adler-Fahrradwerke, bei der Motor, Kuppelung und Geschwindigkeitswechsel zu einem Block vereinigt sind. Das erleichtert die Montage und verbilligt sicher die Herstellung; auch dürften sich die Erschütterungen infolge der Massenwirkungen des Triebwerks weniger fühlbar machen, da der ganze Block eine gröfsere Masse hat, als der Motor für sich gestellt.

Der Gelenkwellen-Antrieb nimmt bei schwächeren Wagen zu. Eine sehr interessante Konstruktion ist die der Adler-Fahrradwerke (Abb. 39) (aus Jahrbuch d. Aut- und Motorboot-Industrie S. 144). Das Rohr r, welches die Kardanwelle umgibt, endet in einer Kugel, in deren Mitte sich das Kardangelenk befindet. Die Kugel nimmt

Digitized by Google

die Schubkraft zur Fortbewegung des Wagens sowie die Reaktion des Kegelräderantriebs der Hinterachse auf. — Die italienischen Fabriken bevorzugen sichtlich die Kettenübertragung trotz des schlechteren Wirkungsgrades.

Die Bremsen bieten wenig Neues. Zum Teil sind sie mit Wasserkühlung für längere Talfahrt versehen. Die Federung der Wagen ist vielfach durch Dämpfer verbessert, indem man die Schwingungen der Federn entweder durch Lederteile, die sich auf einander reiben, oder durch eine Oelbremse möglichst schnell zu beseitigen sucht, damit die Räder besser am Boden halten.

Die Rahmen sind fast stets aus gepreſstem Blech, armiertes Holz und der wegen der Lötstellen etwas unsichere Rohrrahmen sind sehr selten. Die ganz aus einem Stück gepreſsten Rahmen haben den Nachteil, daſs sie zu starr sind und daſs sie ferner einen Resonanzboden für das Zahnradgeräusch abgeben.

Die Räder sind fast ausschlieſslich aus Holz. Daſs diese Räder für schnellfahrende Wagen wegen der starken Beanspruchung in den Kurven kräftig gehalten werden müssen, haben Vorfälle bei den Rennen dieses Jahres gezeigt. Bei den Gummireifen sind die Leinwand stärker, der Gummi dicker und die Wulste kräftiger geworden, sie haben sich trotz Einführung groſser Wagen bewährt. — Für den Stadtverkehr ist ein Gleitschutz unentbehrlich; auch auf die Verbesserung aller Automobil-Zubehörteile, Laternen usw. ist erhebliche Sorgfalt verwendet worden.

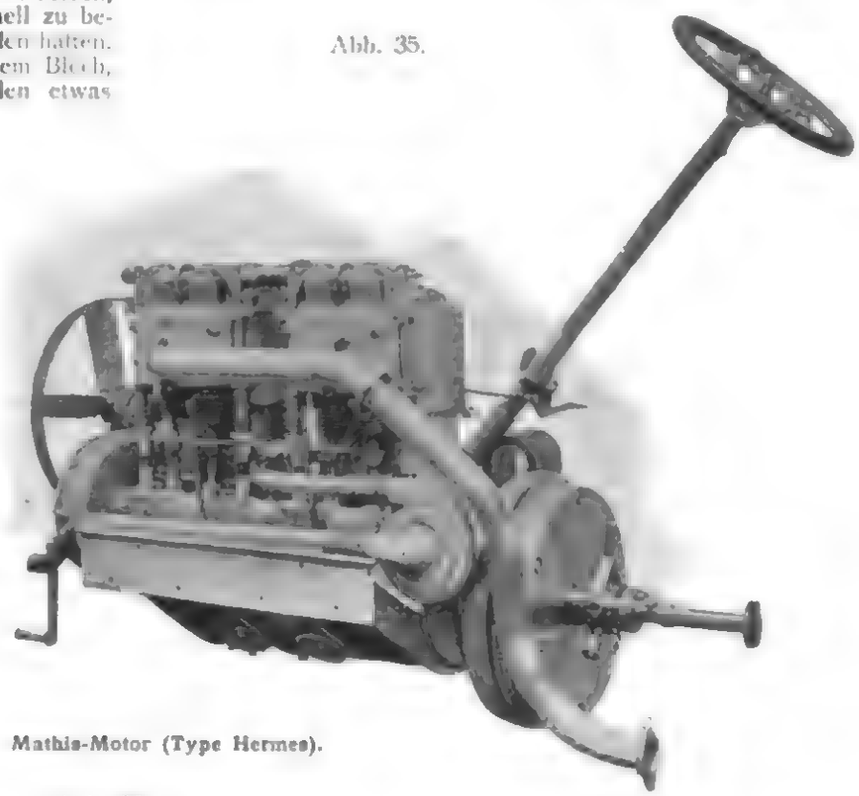
Kraftversorgung, Beleuchtung.

Die Aussteller muſsten elektrischen Strom von dem Komitee beziehen. Die Società Generala Edison di Elettricita von Mailand hat die Installation und Stromlieferung besorgt. Ihre Kraftanlagen befinden sich in Paderno, 13 km östlich der Stadt. Eine Unterstation von 12 000 Pferdekräften bestand schon bei der Porta Volta, 500 m nördlich vom Park, wo auſserdem 8000 Dampf-Pferdestärken in Reserve standen. Dorthin wird der Strom von Paderno mit Drehstromluftleitung 13 000 Volt 42 Perioden geführt. Von der Unterstation aus wird die Energie als Drehstrom von 3600 Volt 42 Perioden nach der Ausstellung gebracht und dort auf 15 kleinere Stationen verteilt, wo der Strom transformiert und in zwei Netze von 160 und 320 Volt Spannung geschickt wird. An das erste Netz von 160 Volt sind die Motoren und die innere Beleuchtung angeschlossen, das zweite Netz dient für die Auſsen-Beleuchtung mittels Bogenlampen.

Die Beleuchtung erfordert 1500 Bogenlampen und mehr als 200 000 Glühlampen. Einige Motoren werden direkt mit Drehstrom von 3000 Volt Spannung betrieben, so der 200 pferdige Motor der Pictet-Ausstellung (Sauerstoff-Gewinnung) und der 150 pferdige Motor für die Worthington-Pumpe. Krupp hat für seine Ausstellung einen Umformer von 200 Pferdekräften aufgestellt, auch die italienische Marine benutzte einen 37 pferdigen Umformer für einen Luft-Kompressor und für den elektrischen Scheinwerfer (150 Ampère, 65 Volt). — Für die Ausstellungsbahn ist ein Umformer aufgestellt, der Drehstrom von 3600 Volt, 42 Perioden in einphasigen Wechselstrom von 2000 Volt 15 Perioden umwandelt. Der Kraftverbrauch beträgt 600 PS.

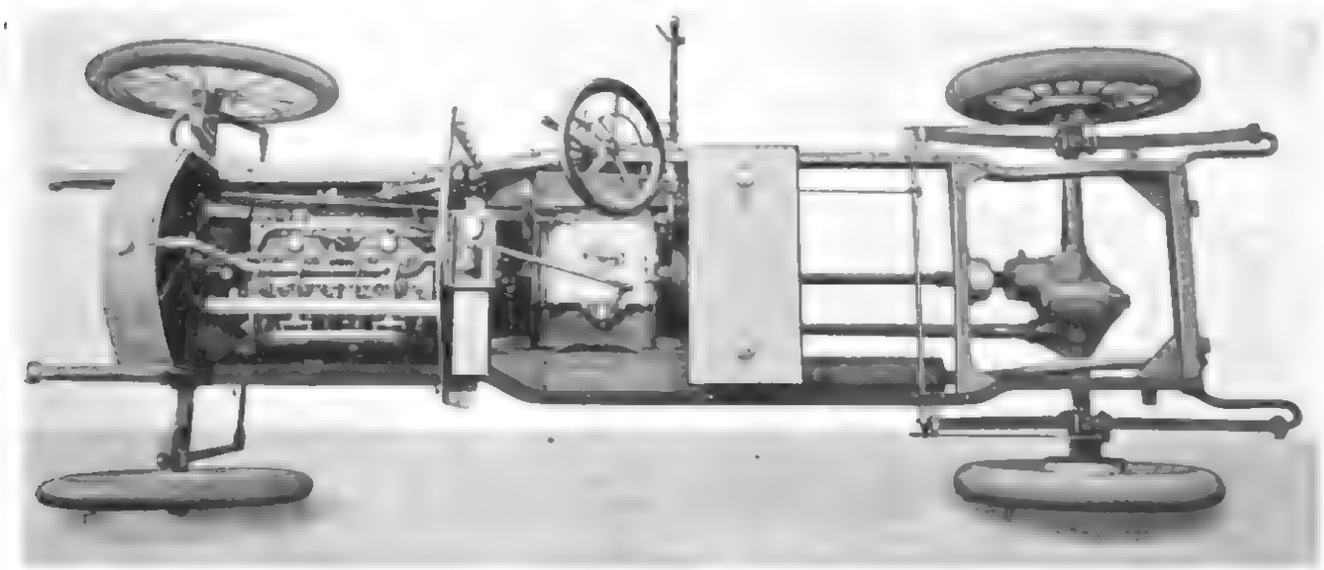
Für den Notfall ist eine groſse Akkumulatoren-Batterie aufgestellt, um beim Versagen der Drehstrom-

Abb. 35.



Mathis-Motor (Type Hermes).

Abb. 36.



Opel-Chassis.

Digitized by Google

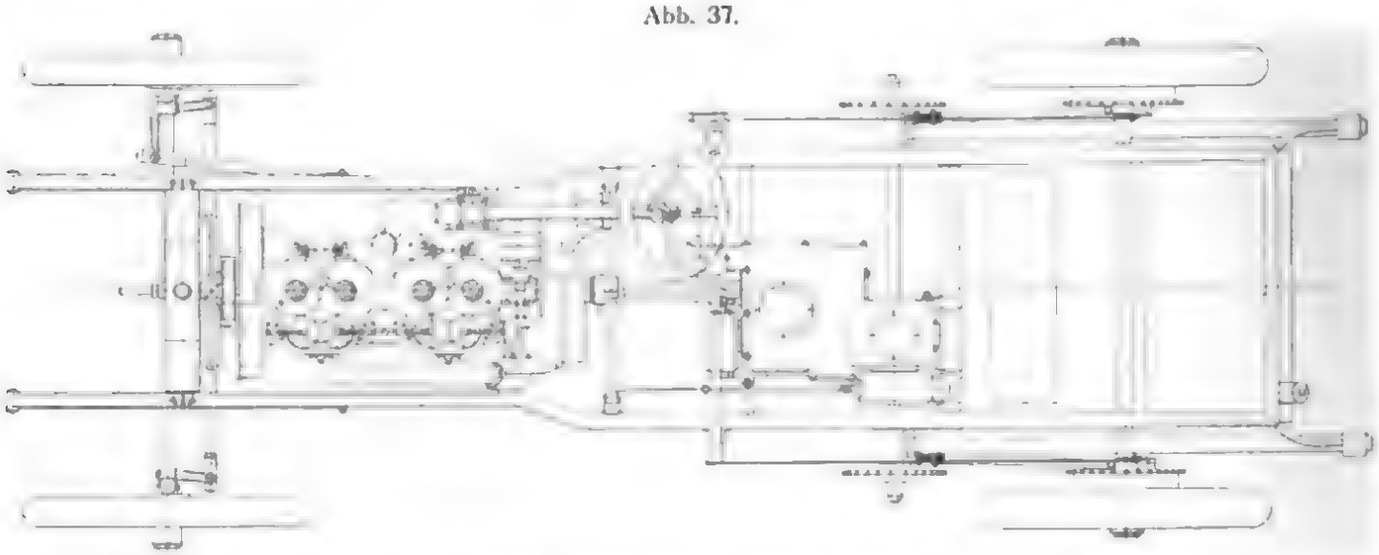
Beleuchtung 110 Aufsenlampen ausreichend lange mit Strom zu versehen und den Ausstellungsbesuchern das Verlassen des Platzes zu ermöglichen.

Elektrische Bahnen.

Stadtpark und Exerzierplatz sind durch eine Einphasen-Wechselstrombahn verbunden. Der Bahnhof im Park liegt in Terrainhöhe; von da an steigt die Bahn mit 1 : 30 bei gleichzeitiger Krümmung von 100 m Halbmesser und geht als Hochbahn, auf Holzgerüsten ruhend, bis zu dem gleichfalls hochliegenden Bahnhof auf dem Exerzierplatz; Gesamtlänge etwa 1400 m. Während die Strecke zweigleisig ist, sind die Bahnhöfe eingleisig. Die elektrische Ausrüstung der Bahn ist von der Unione Elettrotecnica Italiana geliefert. Der Wechselstrom-Generator im Kraftwerk ist für 9000 Volt bei 610 Umdrehungen berechnet. Diese hohe Spannung soll aber nur zu Versuchszwecken nach Schluss der Ausstellung benutzt werden. Die normale Linienspannung beträgt 2000 Volt; die Leitung besteht aus Hartkupferdrähten von 50 qmm Querschnitt. Die Rückleitung erfolgt durch die Schienen, die an den Stöfsen durch Kupferkabel von 70 qmm Querschnitt verbunden sind. Die Luftleitungen beider Gleise sind mittels Spezial-Porzellanisolatoren durch gemeinsame Querdrähte an Holzmasten aufgehängt. Die Isolatoren sind für die vorhin genannte grofse Spannung berechnet.

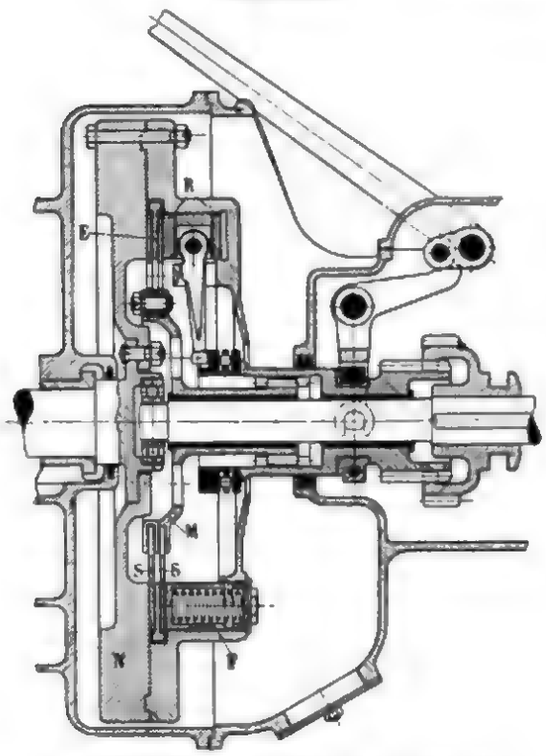
Die Züge (Abb. 40), von denen bei stärkstem Verkehr 4 in Betrieb sind, bestehen aus je 4 zweiachsigen Wagen, die von der Officine Meccaniche gebaut sind. Alle Wagen haben bei 10 m Länge, 2,1 m gröfster Breite 4 m Radstand. Statt des Führerstandes bei den Kopfwagen sind bei den Zwischenwagen offene Plattformen von 1,75 m Länge vorhanden. Der ganze Zug wiegt etwa 56 t und fährt 250 Personen bei 96 Sitzplätzen. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 35 km pro Stunde. Bei den Kopfwagen werden 2, bei den Zwischenwagen 1 Achse durch einen Motor mit einfachem Vorgelege angetrieben.

Abb. 37.



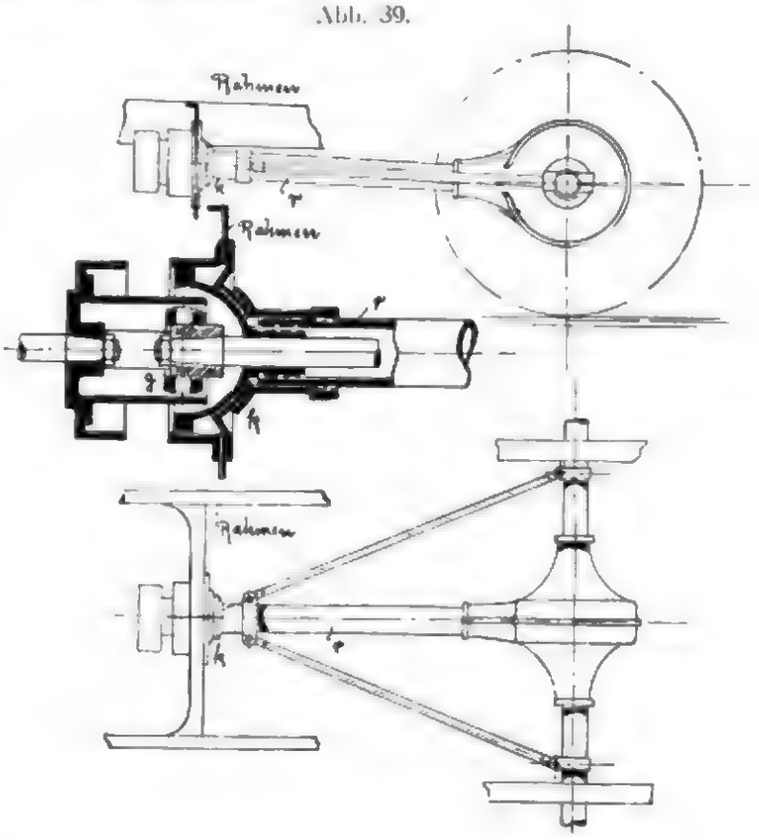
Mathis Hermes-Chassis. (Obere Ansicht.)

Abb. 38.



Scheibenkupplung der Adler-Fahrradwerke.

Abb. 39.

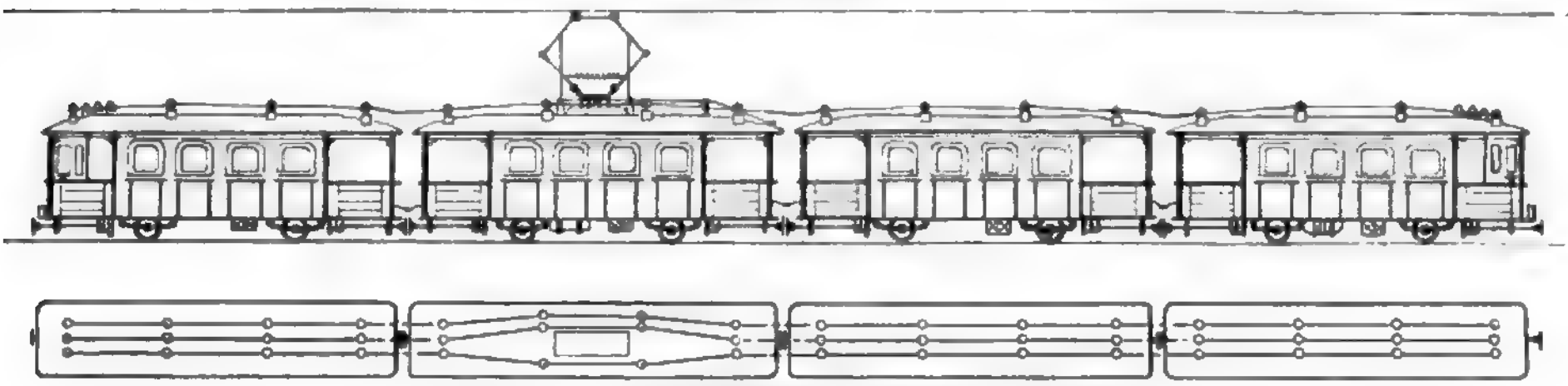


Abstützung einer Kardanachse. (Adler-Fahrradwerke.)

Digitized by Google

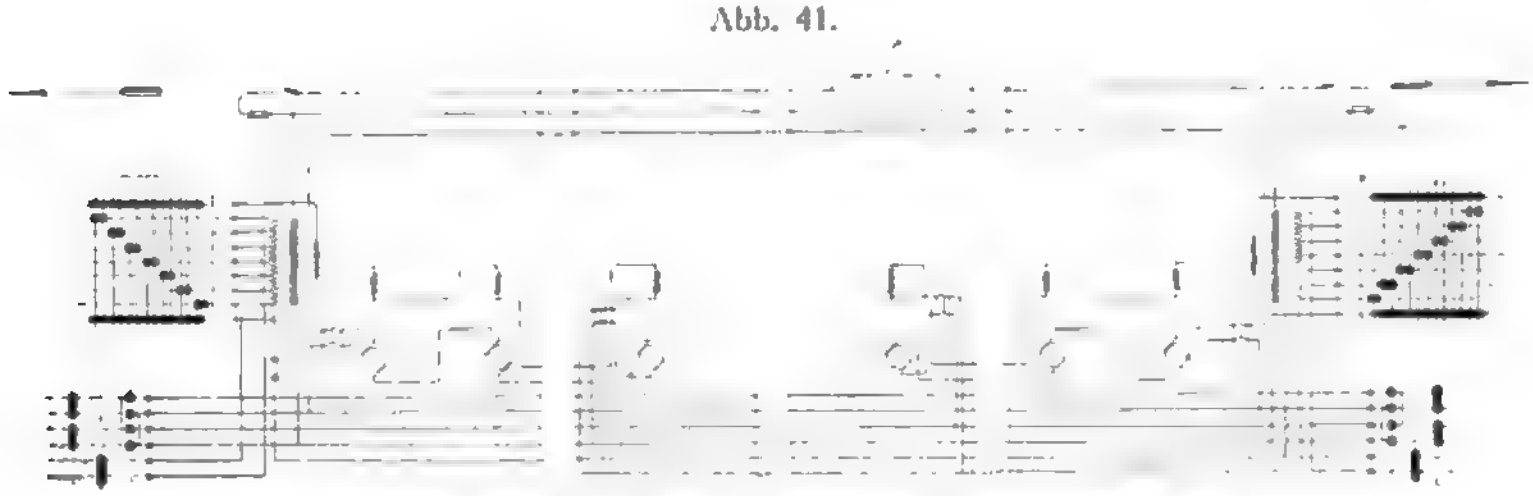
Es sind dies Wechselstrom-Reihenschlufsmotoren Bauart Finzi, die niedrige Spannung und Periodenzahl voraussetzen; die Leistung beträgt 30 PS; Spannung 150 bis 300 Volt; Periodenzahl 15. Je 3 von den 6 Motoren eines Zuges sind hintereinandergeschaltet. 2 Transformatoren von 40 KW Kapazität und etwa 800 kg Gewicht

Abb. 40.



Zugeinheit der Wechselstrombahn der Mailänder Ausstellung.

Abb. 41.



Schaltungsschema des Zuges der Mailänder Wechselstrombahn.

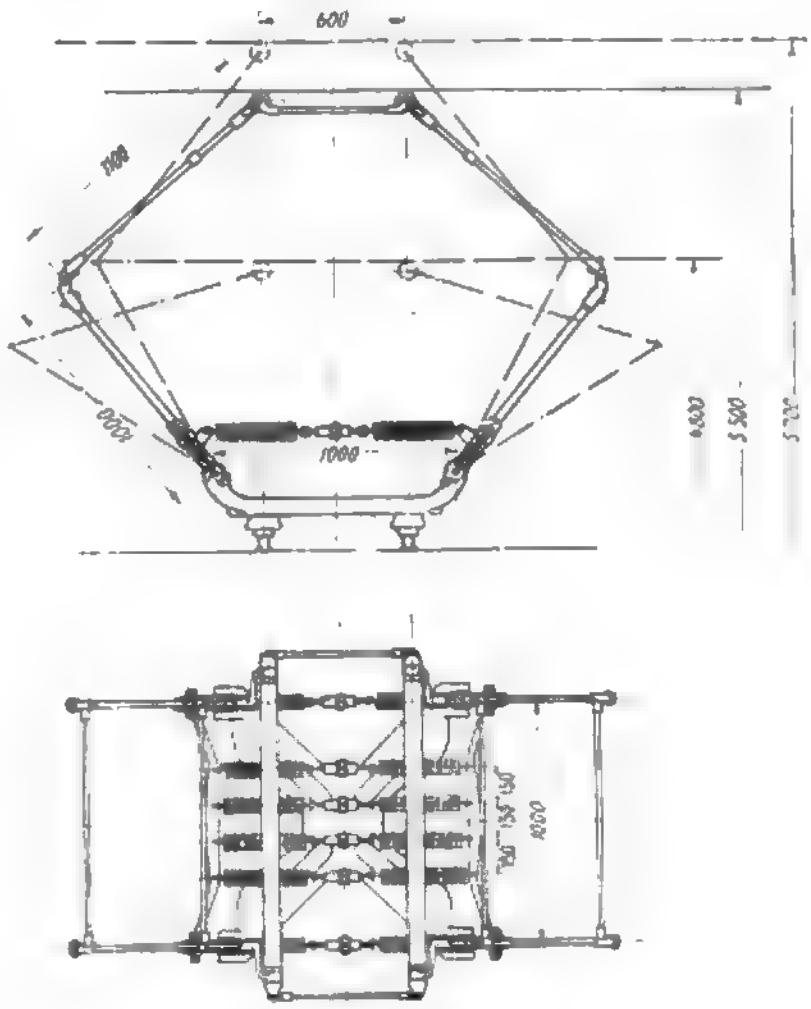
erniedrigen die Spannung von 2000 Volt auf 150. Die Schaltung ist aus Abb. 41 ersichtlich. Für die Wagenbeleuchtung sind Akkumulatoren eingebaut. Jeder Zug ist mit Böker-Bremse und Achsluftpumpen ausgerüstet. Statt des von Finzi und Tallero entworfenen Parallelogramm-Stromabnehmers (Abb. 42), der für beide Fahrtrichtungen konstruiert ist und den Strom funkenfrei abnehmen soll, ist zur Zeit noch ein Siemens'scher umlegbarer Bügelstromabnehmer im Gebrauch.

Von weiteren Konstruktionen für Einphasen-Wechselstrombahnen sei der von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin ausgestellte Triebwagen für die Stadt- und Vorortbahn Hamburg-Blankenese genannt. Diese Fahrzeuge, die mit Winter-Eichberg-Motoren (kombinierter Reihenschlufs- und Repulsionsmotor) ausgerüstet sind, sind eingehend von Herrn Eisenbahn-Bauinspektor Schimpff (S. 81 u. 101 Bd. 59 der Annalen) besprochen. Einzelheiten der nach dem gleichen System gebauten Stubaitalbahn waren ebenfalls von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft Thomson Houston, Mailand, der Tochtergesellschaft der A. E. G., ausgestellt.

Die Siemens-Schuckert-Werke, die gemeinsam mit der A. E. G. die elektrische Einrichtung für Blankenese-Ohlsdorf geliefert haben, führten ihren Einphasen-Kollektormotor (kompensierter Reihenschlufsmotor), der dort Verwendung gefunden hat, vor. Mit einem Motor gleichen Systems war ein von der Stadt Wien ausgestellter Wagen der Wiener Lokalbahn ausgerüstet. Bei dieser Linie ist von der Möglichkeit, den Einphasen-Wechselstrommotor auf Gleichstromteilstrecken als Gleichstrommotor laufen zu lassen, Gebrauch gemacht. Die Schwierigkeit der Kommutierung ist bei dem Siemens-Schuckert-Motor durch Verwendung besonderer Hilfswicklungen am feststehenden Teil behoben und soll dies so vollkommen erreicht sein, dafs die Motoren bei jeder Belastung und auch beim Anfahren so funkenfrei wie die besten Gleichstrommotoren arbeiten.

Zum mechanischen Aufbau der Motoren (Abb. 43) sei bemerkt, dafs dieselben mit allseitig geschlossenem

Abb. 42.



Stromabnehmer.

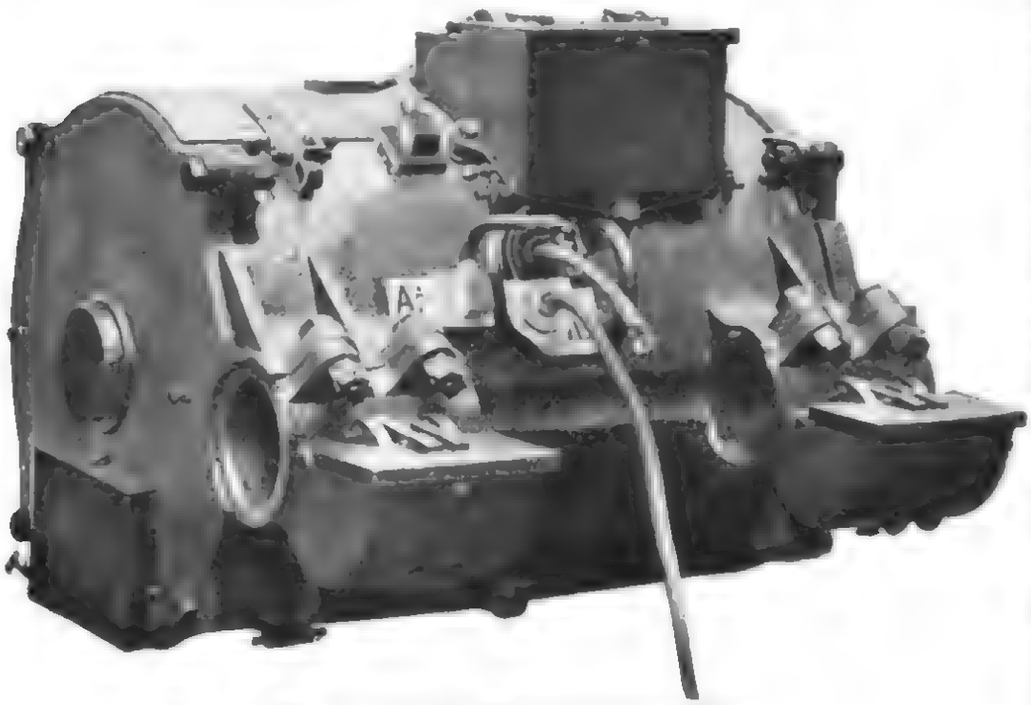
Die Bedienung der Kohlenbürsten erfolgt von einer Oeffnung aus, zu welchem Zwecke gröfsere Motoren mit drehbarem Bürstenhalter ausgeführt sind. Die Motoren sind für Spannungen von 200 bis 450 Volt

Digitized by Google

gebaut und erhalten den Strom von der Niederspannungswicklung eines regelbaren Transformators.

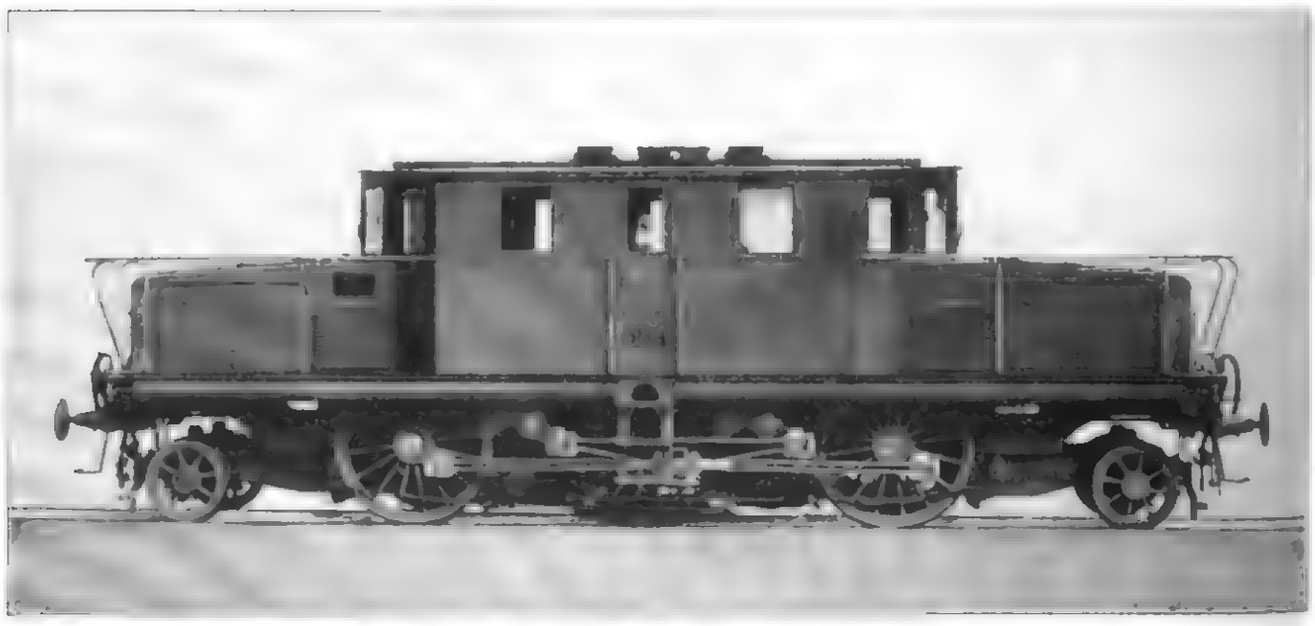
Weitere Einphasen-Wechselstrom-Bahnmotoren waren ausgestellt von der Société Anonyme Westinghouse in Havre und von der Elsäss. Maschinenbau-Gesellschaft in Belfort (beides kompensierte Reihenschlufsmotoren), ferner von der Società Nazionale della Officine di Savigliano.

Abb. 43.



Einphasenmotor der Siemens-Schuckert Werke.

Abb. 44.



Elektrische Lokomotive für den Simplontunnel.

Von Drehstromlokomotiven war die neueste Type der Valtellina-Bahn ausgestellt. Im Gegensatz zu der früheren Ausführung mit zwei Hochspannungs- und zwei Niederspannungsmotoren sind neuerdings nur zwei Hochspannungsmotoren, einer mit acht, der andere mit zwölf Polen eingebaut. Der erstere ist für gröfste, der zweite für mittlere, beide zusammen für kleinste Geschwindigkeit bestimmt.

Siemens-Schuckert stellten eine Schnellbahnlokomotive aus, die seiner Zeit auf der Militär-Eisenbahn gelaufen ist (Motoren unmittelbar mit Drehstrom von 10 000 Volt gespeist); dieselbe hatte einen neuen Stromabnehmer veränderter Bauart erhalten. Auch der Schnellbahnwagen von Siemens & Halske für die Militärbahn wurde als Modell vorgeführt.

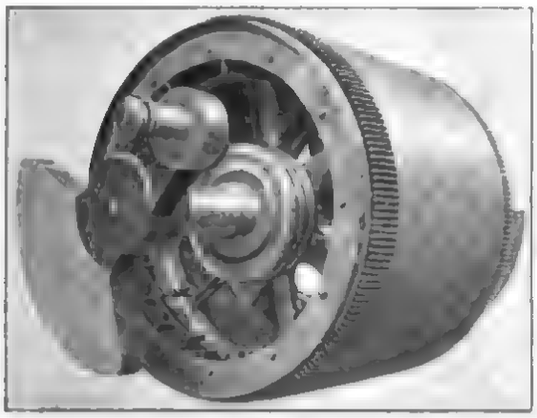
Die Firma Brown, Boveri & Co. hatte Zeichnungen und Photographien der elektrischen Simplonlokomotiven ausgestellt. Bei derselben sind drei gekuppelte Triebachsen und je eine vordere und hintere Laufachse vorhanden. Zwei Motoren sind zwischen den Triebachsen gelagert. Die Kraftübertragung von den Motorkurbeln auf die Achsen ist aus Abb. 44 ersichtlich. Die beiden Motorkurbeln sind durch eine Kuppelstange von dreieckiger Form verbunden. In der Mitte derselben ist der Zapfen des mittleren Triebrades in einem senkrechten Schlitten verschiebbar, um den Einfluss von Gleisunebenheiten unschädlich zu machen; am seitlichen Zapfen neben dieser Schlittenführung greifen die Stangen zum Antrieb der vorderen und hinteren Triebachse an.

Die beiden normalen Geschwindigkeiten (34 bezw. 68 km) werden durch Aenderung der Polzahl erreicht. Als Betriebsstrom dient Drehstrom von 3000 Volt und 15 Perioden. Die normale Leistung eines Motors beträgt 450 PS, sein Gewicht 11 t, das Gewicht der ganzen Lokomotive 62 t. Für die kleine Geschwindigkeit ist die Ständerwicklung im Dreieck entsprechend 16 Polen, für die grofse im Stern entsprechend 8 Polen geschaltet. Der Läufer (Abb. 45) ist in 6 Phasen gewickelt, die zu je drei eine Gruppe bilden, sodafs bei Polumschaltung im Ständer (Abb. 46) keine Aenderung der Läuferschaltung erforderlich ist. Es sind Vorkehrungen getroffen, um das Eindringen der feuchten Tunnelluft in die Motorwicklungen zu verhindern.

Digitized by Google

Zur Aenderung der Fahrrichtung und der Fahrgeschwindigkeit wird der Schalter mittels Druckluft betätigt; die Widerstände im Läuferstromkreis werden von Hand geschaltet. Zur Stromabnahme sind zwei drehbare Bügel vorhanden, die sich gleichzeitig miteinander heben bezw. senken. Der Winddruck sucht den einen aufwärts, den andern abwärts zu bewegen, übt also keine Wirkung aus. An den Endquerstücken

Abb. 45.



Läufer zum Motor der Simplonlokomotiven.

dieser Bügel sind je zwei kleinere Bügel befestigt, die den Strom abnehmen. Diese stellen sich selbsttätig nach der Fahrrichtung ein und kehren beim Abheben von der Fahrdrahtleitung jeweils in die senkrechte Lage zurück.

Eine grofse Schwierigkeit bei der Einrichtung des Betriebes bestand in der Verlegung der Luftleitung für 3000 Volt Spannung in dem 20 km langen Tunnel, wo die Isolation sehr schwierig ist, doch sind diese Schwierigkeiten überwunden worden. Auch bei der Einführung der Leitung in die Tunnelportale waren besondere Vorkehrungen nötig, da die Portale zu Ventilationszwecken durch Vorhänge geschlossen werden. — Zur Zeit wird der ganze Tagesbetrieb elektrisch durchgeführt, nur des Nachts durchfahren einige Dampfzüge den Tunnel.

Unter den für Gleichstrombahnen bestimmten Fahrzeugen sei zunächst ein von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft Thomson Houston in Mailand ausgestellter Motorwagen für die Vollbahn Mailand—Porto Ceresio erwähnt, derselbe hat 85 Sitzplätze und ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen. Gleichstrom von 600 Volt Spannung wird von einer dritten Schiene abgenommen. Je eine Achse eines Drehgestells wird durch einen 160 PS-Motor angetrieben.

Die hohen Kosten der Leitungsanlage bei niedrigen Spannungen legen bekanntlich den Wunsch nahe, Motoren zu konstruieren, die mit hochgespanntem Gleichstrom betrieben werden können. Die Siemens-Schuckert-Werke stellten einen 2000 voltigen 20—35 PS Gleichstrommotor aus.

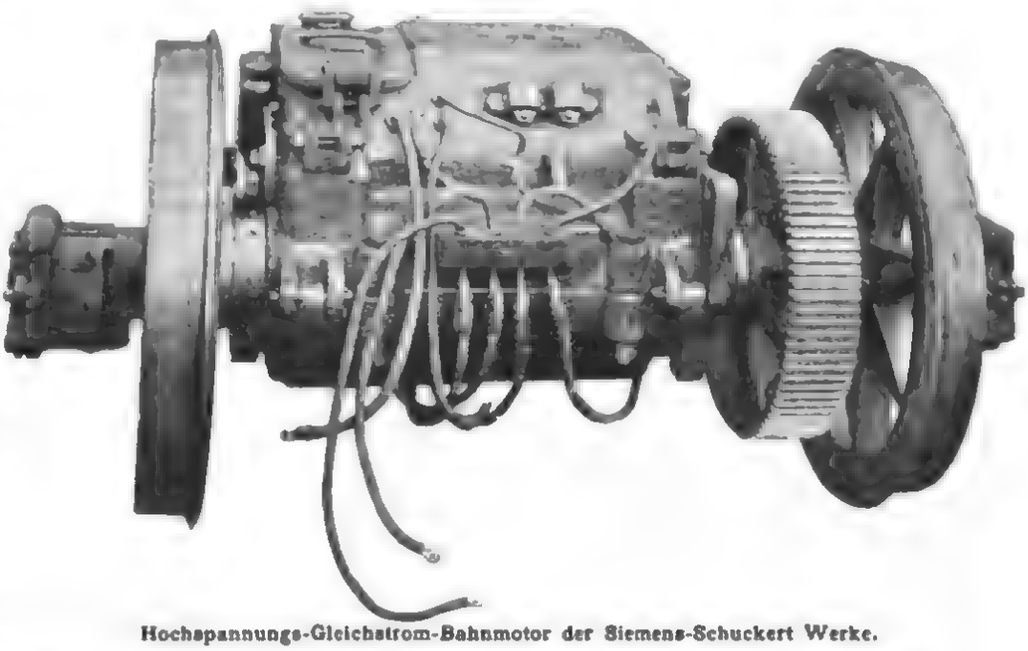
Der Motor (Abb. 47) unterscheidet sich von den gewöhnlichen Bahnmotoren nur durch eine für die hohe Spannung ganz besonders sorgfältig ausgebildete Isolation der Wicklungen und des Kommutators, sowie durch das Vorhandensein von Wendepolen. Bei der normalen Leistung von 20 PS macht der Motor 850 Umdrehungen in der Minute. Die Maximalleistung liegt bei 35 PS; der Wirkungsgrad beträgt 83 pCt. und das Gewicht des Motors ausschliefslich Zahnräder und Radschutzkasten etwa 850 kg.

Abb. 46.

Ständer zum Motor der Simplonlokomotiven.

Bei der Belastungsprobe im Prüffelde zeigte sich, dafs der Motor bei einer Belastung von 22 PS an der Bremse bei 1500 Volt Spannung vollkommen funkenfrei lief; die Spannung konnte bis auf 2000 Volt gesteigert werden, ohne dafs sich auch nur die geringsten Funken unter den Kohlen zeigten.

Abb. 47.



Hochspannungs-Gleichstrom-Bahnmotor der Siemens-Schuckert Werke.

Das Motorgehäuse besteht aus weichem Stahlguſs, hat annähernd achteckige Form und ist durch eine horizontale Teilfuge in zwei Hälften geteilt, so dafs eine Revision von Kommutator, Anker und Schenkeln in der üblichen Weise stattfinden kann.

Die Polschuhe bestehen aus isolierten Blechen, welche mittels kräftiger Bolzen zusammengehalten werden und mit starken Schrauben am Gehäuse befestigt sind. Die vier Pole sind mit je einer Magnetspule versehen, die durch die Hörner der Schuhe sicher in ihrer Lage festgehalten wird.

Digitized by Google

Zwischen den Hauptpolen sitzen vier Wendepole, welche den Zweck haben, für die unter den Bürsten kurzgeschlossenen Spulen das erforderliche Kommutierungsfeld zu erzeugen; sie werden vom Hauptstrom durchflossen und werden bei der Umkehrung des Drehsinnes des Motors mit dem Anker zugleich umgeschaltet.

Der Motor hat einen Nutenanker, dessen Kern aus einer grofsen Anzahl von schmiedeeisernen Blechen zusammengesetzt ist, welche durch Zwischenlagen von Papier gegeneinander isoliert sind.

Die auf der Maschine geformten Ankerspulen werden in den Nuten durch Holzkeile festgehalten, die vor den Drahtbandagen den Vorteil haben, dafs sie das Auswechseln schadhaft gewordener Spulen bedeutend erleichtern; hierdurch entfällt auch das sonst unvermeidliche Auftreten schädlicher Wirbelströme in den Bandagen. Besondere Sorgfalt ist auf den Kommutator verwendet, der aus einer grofsen Anzahl von Segmenten aus bestem hartgezogenen Kupfer besteht. Die Segmente sind gegen einander und gegen die Ankerachse nochmals isoliert, so dafs die Segmente gegen Erde doppelte Isolation besitzen. Der Oberflächen-Isolationsweg zwischen dem Kommutatorkupfer und dem Ankereisen ist reichlich bemessen.

Die Stromzuführung zum Kommutator erfolgt durch Kohlenbürsten, welche in Bürstenhaltern senkrecht zur Kommutatoroberfläche geführt werden.

Die Bürstenhalter sind in üblicher Weise auf einer Bürstenbrücke befestigt. Die Kohlenbürsten stehen in der neutralen Zone, so dafs der Motor nach beiden Richtungen laufen kann. Der die Bürstenbrücke mit den beiden Bürsten umgebende Raum des Gehäuses ist mit Isolationsmaterial sorgfältig ausgekleidet.

Fr. Křižik in Prag-Karolinental stellte einen Motorwagen für eine Bahn mit Dreileiternetz aus (Tábor-Bechyně). Der Mittelleiter wird von den Schienen gebildet, zwischen diesen und jeder der beiden Oberleitungen besteht eine Potentialdifferenz von 1300 Volt; da von den vier Motoren je zwei hintereinander zwischen eine Oberleitung und die Schienen geschaltet sind, arbeitet jeder Motor mit nur 650 Volt.

Ein Wechselstrom-Gleichstromumformer Bauart Rougé-Fachet war eingebaut in ein Lokomotivuntergestell von der Société anonyme Egyptienne d'Electricité zu Paris.

Zum Schlufs seien noch zwei benzinelektrische Wagen (30 PS und 70 PS), Bauart de Dion-Bouton, ausgestellt von J. Weitzer in Arad und eine benzinelektrische Lokomotive Bauart Pieper, ausgestellt von der Compagnie internationale d'Electricité in Lüttich, weil ebenfalls mit Gleichstrom arbeitend, hier erwähnt.

(Beifall.)

Der **Vorsitzende**: Ich gestatte mir die Anfrage, ob vielleicht einer der Herren Anwesenden eine Frage an den Herrn Vortragenden zu richten wünscht. Dies ist nicht der Fall, und ich habe daher dem Herrn Vortragenden für seine interessanten Mitteilungen neben dem Beifall der Versammlung noch den Dank des Vereins auszudrücken.

Ich habe nun noch festzustellen, dafs Einwendungen gegen die Niederschrift des letzten Sitzungsberichtes nicht erhoben sind, dieselbe also genehmigt ist, und schliefse nunmehr die Sitzung.

Verschiedenes.

Ernennung zum Technischen Rat. Durch Allerhöchste Kabinetsordre vom 18. Februar 1907, veröffentlicht im Reichsanzeiger vom 16. März d. J., ist bestimmt worden, dafs die Technischen Hilfsarbeiter bei den zum Geschäftsbereiche des Reichsamt des Innern gehörenden Behörden bis zu einem Drittel ihrer Gesamtzahl, sofern sie mindestens ein zwölfjähriges Dienstalter von der etatsmäfsigen Anstellung an gerechnet besitzen, zur Verleihung des Titels als Technischer Rat vorgeschlagen werden können.

Auf die zwölfjährige Dienstzeit darf in besonderen Fällen ausnahmsweise ein Teil der aufserhalb des Reichsdienstes in öffentlicher und privater Tätigkeit zugebrachten Zeit angerechnet werden.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller betrug die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg im Januar 1907 insgesamt 1062152 t gegen 1064638 t im Dezember 1906 und 1018461 t im Januar 1906.

Auf die einzelnen Sorten entfallen folgende Mengen, wobei in Klammern die Erzeugung im Januar 1906 angegeben ist. Giefsereiroheisen 177543 t (165014), Bessemerroheisen 40712 t (41101), Thomasroheisen 686901 t (656330), Stahl und Spiegeleisen 87493 t (81820), Puddelroheisen 69503 t (74196).

Iron and Steel Institute. Am 9. und 10. Mai 1907 hält das Iron and Steel Institute in London, Great George Street, Westminster, seine diesjährige Versammlung ab und werden dabei folgende Vorträge gehalten:

1. Ueber die Verwendung von Dampf bei der Erzeugung von Gas. Professor W. A. Bone (Leeds) und R. V. Wheeler (Warrington).
2. Ueber Kontrollpyrometer und deren Verwendung bei der Behandlung von Werkzeugstahl durch Hitze. H. Brearley (Riga, Rufsland) und F. Cohn Moorwood (Sheffield).
3. Ueber den mit Sparapparaten für Heifsluft für Stahlwerke und Hochofen erzeugten Zug. A. J. Capron (Sheffield).
4. Ueber den Einfluss der Herstellungsweise auf einige Eigenschaften des Stahls. F. W. Harbord (London).
5. Ueber die Verteilung des Schwefels in metallenen Ingotformen. Joseph Henderson (Thornaby Ironworks, Stockton-on-Tees).
6. Ueber die Herstellung von hochgradigem Silicium-Phosphor-Roheisen durch den basischen Bessemer-Prozefs. Arthur W. Richards (Grangetown).
7. Ueber die Herstellung von chrom-, nickel- und kobalthaltigem Roheisen. Arthur W. Richards (Grangetown).
8. Ueber elektrisch angetriebene Reversierwalzwerke. D. Selby-Bigge (Newcastle-upon-Tyne).
9. Ueber das Altern von weichem Stahl. C. E. Stromeyer (Manchester).
10. Ueber kohlenstoff- und wolframhaltigen Stahl. Thomas Swinden. (Sheffield University).
11. Ueber die Klassifizierung von Eisen und Stahl. Bericht des Internationalen Komitees für Materialversuche.

Geschäftliche Nachrichten.

Julius Pintsch Aktiengesellschaft. Die Firmen Julius Pintsch in Berlin, Glühlampenfabrik Gebr. Pintsch in Fürstenwalde und Gas-Apparate- und Maschinenfabrik Gebrüder Pintsch in Frankfurt a. M. sind am 25. März d. J. gemeinschaftlich in eine Aktiengesellschaft umgewandelt worden. Das Aktienkapital beträgt 18000000 M., der gebildete Reservefonds 1800000 M., die in Aussicht genommene Anleihe 6500000 M. Die Gründung ist lediglich eine Familiengründung. Der Vorstand besteht aus den Herren Geh. Kommerzienrat Julius Pintsch und Albert Pintsch, sowie den Herren Direktoren Fagg und Gerdes, der Aufsichtsrat aus den Herren Geh. Kommerzienrat Richard Pintsch (Vorsitzender), Oskar Pintsch, Dr. Mosler, Berlin (stellv. Vorsitzender), Kommerzienrat Klönne, Berlin, Rittergutsbesitzer von Böhlendorf-Kölpin, Fabrikbesitzer Felix Schulze, Berlin.

Digitized by Google

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich

Verliehen: der Rang der Räte erster Klasse dem Ministerialrat im Minist. für Elsaß-Lothringen **Fecht.**

Kommandiert: mit dem 1. Juli 1907 zur Dienstleistung im Konstruktionsdepartement des Reichs-Marineamts der Marine-Oberbaurat und Maschinenbau-Betriebsdirektor **Reitz** von der Kaiserl. Werft in Wilhelmshaven.

Versetzt: mit dem 1. Juli 1907 von Berlin nach Kiel der Marine-Oberbaurat und Maschinenbau-Betriebsdirektor **Grabow.**

Militärbauverwaltung Preußen.

Verliehen: der Charakter als Baurat mit dem persönlichen Range eines Rates IV. Klasse dem Militärbauinspektor **Tischmeyer** in Jüterbog.

Versetzt: zum 15. April 1907 die Militärbauinspektoren Baurat **Leuchten** in Aachen als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des VIII. Armeekorps in Koblenz, **Rothacker,** techn. Hilfsarbeiter in der Bauabt. des Kriegsminist., in die Vorstandsstelle des Militärbauamts Aachen, **Prey,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des Gardekorps, zur Intendantur der militärischen Institute unter gleichzeitiger Kommandierung als techn. Hilfsarbeiter zur Bauabt. des Kriegsminist.

Militärbauverwaltung Sachsen.

Ernannt: zum Militärbauinspektor der Reg.-Baumeister **Fochtmann,** beauftragt mit Wahrnehmung der Geschäfte eines Baubeamten des Baukreises III Leipzig.

Preußen.

Ernannt: zu ordentl. Mitgliedern der Akademie des Bauwesens der Ministerialdirektor und Oberbaudirektor **Wiesner** und die Geh. Oberbauräte **Germelmann, Blum** und **Muller,** sämtlich in Berlin, sowie zu außerordentl. Mitgliedern der bezeichneten Körperschaft der Geh. Oberbaurat Dr. Ing. **Fülscher** in Kiel, die Geh. Oberbauräte **Roeder,** Dr. Ing. **Keller** und Dr.-Ing. **Sympher,** sämtlich in Berlin, der Baurat Dr. Ing. **Rieppel** in Nürnberg, Direktor der dortigen Maschinenbau-A.-G., und der Professor an der Techn. Hochschule in Berlin Richard **Borrmann;**

zum etatmäßigen Professor an der Techn. Hochschule in Aachen der Privatdozent an derselben Hochschule Prof. Dr. Artur **Dannenberg;**

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Joseph **Zillgen** aus Gillenfeld, Kreis Daun (Maschinenbaufach), Adolf **Frevert** aus Gr.-Morin, Prov. Posen, Konrad **Sommer** aus Königsberg i. Pr. (Eisenbahnbaufach), Paul **Lattemann** aus Gebhardshagen, Herzogtum Braunschweig, Friedrich **Brey** aus Frankfurt a. M., Christian **Banck** aus Gelting, Kreis Flensburg (Wasser- und Straßenbaufach), Georg **Wind** aus Hannover, Wilh. **Palaschewski** aus Berlin und Wilhelm **Eitner** aus Minden (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Landesbauinspektor Friedrich **Goesslinghoff** in Halle a. S.

Zur Beschäftigung überwiesen: den Kgl. Eisenbahndirektionen die Reg.-Baumeister **Sonne** in Essen a. R., **Kleinmann** in St. Johann-Saarbrücken, **Conradi** und Albert **Eggert** in Köln, **Fritzen, Eichert** und der Großh. hessische Reg.-Baumeister **Sieben** in Essen a. R. (Eisenbahnbaufach);

ferner die Reg.-Baumeister **Goldsticker** der Oderstrombauverwaltung in Breslau, **Heiser** der Kgl. Regierung in Schleswig, **Pigge** der Kgl. Kanalbaudirektion in Essen, **Lattemann** der Kgl. Regierung in Stettin, Johannes **Guratz** dem Meliorationsbauamt Königsberg I (Wasser- und Straßenbaufach), **Erdmenger** der Kgl. Regierung in Köslin, **Emmerich,** bisher beurlaubt, dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin, **Honsberg** der Kgl. Regierung in Minden, Dr. Ing. **Hohle** der Kgl. Regierung in Köln, **Palaschewski** der Kgl. Regierung in Königsberg, **Wind** der Kgl. Regierung in Lüneburg, **Eitner** der Kgl. Regierung in Allenstein und **Morin** der Kgl. Eisenbahndirektion in Elberfeld (Hochbaufach).

Bestätigt: infolge der von der Stadtverordnetenversammlung in Duisburg getroffenen Wahl der bisherige Oberbaurat der Stadt Würzburg in Bayern Friedrich **Friese** als besoldeter Beigeordneter der Stadt Duisburg für die gesetzl. Amtsdauer von 12 Jahren.

Versetzt: die Wasserbauinspektoren Baurat **Steiner** von Bromberg an die Regierung in Wiesbaden, **Degener,** bisher in Duisburg-Ruhrort, nach Köln im Geschäftsbereich der Rheinstrombauverwaltung, **Goetzke,** bisher in Dt.-Wilmersdorf, nach Duisburg-Meiderich als Vorsteher des dortigen Kanalbauamts im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion in Essen, **Klehmet** von Berlin nach Spandau, unter Belassung beim Bauamt Berlin-Plötzensee, im Geschäftsbereich des Hauptbauamts Potsdam, **Wulle** von Harburg an die Regierung in Schleswig, und Fritz **Fischer** von Stettin an das Hauptbauamt in Potsdam, sowie der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Ludwig **Schröder,** bisher in Köln, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Halle a. S.;

die Reg.-Baumeister **Hockemeyer** von Königsberg i. Pr. nach Hannover (Wasser- und Straßenbaufach), **Krumbholtz** von Gummersbach nach Königsberg i. Pr., **Raabe** von Herford nach Insterburg, **Fromm** von Breslau nach Lauenburg i. P., **Drosihn** von Posen nach Greifswald, Karl **Schmidt** von Berlin nach Gelsenheim, **Rettig** von Posen nach Birnbaum, **Pahde,** bisher in Hannover, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Altona, **Birck** von Baldenburg W.-Pr. nach Diez a. L., **Kusel** von Berlin nach Schleswig, **Krecker** von Berlin nach Pr.-Stargard, **Stracke** von Berlin nach Kassel, **Lang** von Charlottenburg nach Posen, **Werdelmann** von Stettin nach Oppeln (Hochbaufach), und **Kufert** in Minden zum Meliorationsbauamt in Aurich.

In den Ruhestand getreten: der Reg.- und Baurat Geh. Baurat **Krause** in Berlin, die Kreisbauinspektoren Geh. Baurat **Carpe** in Brilon und Baurat **Opfergelt** in Lüneburg und der Reg.-Baumeister Johann **Schäffer.**

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Friedrich **Schultze** in Berlin.

Bayern.

Ernannt: zum Bauamtsassessor bei dem Kgl. Straßen- und Flußbauamte Bamberg der Reg.-Baumeister Hans **Hühnlein** in Schweinfurt.

Befördert: zum Kreiskulturingenieur in Oberbayern der Bezirkskulturingenieur Martin **Ebersperger** in München.

Berufen: in ihrer bisherigen Diensteseigenschaft der mit dem Titel und Range eines Oberregierungsrates bekleidete Oberpostrat à. D. bei der Generaldirektion der Posten und Telegraphen Emil **Bieringer** zum Vorstand des Telegraphenkonstruktionsamtes der Post- und Telegraphenverwaltung in München, die Oberposträte bei der Generaldirektion der Posten und Telegraphen Peter **Schneider** und Otto **Behr** in das Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten, der Postrat Ludwig **Gilardone** in Landshut zur Oberpostdirektion München, die Oberpostassessoren Karl **Glauning** in Augsburg zur Oberpostdirektion Nürnberg unter Uebertragung der Funktion des Vorstandes des Telephonamtes Nürnberg, Roman **Bletschacher** und Edmund **Rapp** bei der Generaldirektion der Posten und Telegraphen in das Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten, Georg **Baumgartner** in München und Hans **Steidle** bei der Generaldirektion der Posten und Telegraphen sowie der Postassessor Fritz **Spiefs** in München zum Telegraphenkonstruktionsamt der Post- und Telegraphenverwaltung in München.

Versetzt: die Eisenbahnassessoren Albert **Lehr** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zur Eisenbahndirektion Nürnberg, Gustav **Hohn** bei dem Staatsbahningenieur in Passau zum Bahnkonstruktionsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München, Joseph **Gleich** bei dem Staatsbahningenieur in Salzburg zur Eisenbahndirektion München, Anton **Klotz** bei der Eisenbahnbetriebsdirektion Regensburg zur Neubauinspektion Freilassing, Ludwig **Keim** bei der Staatsbahningenieur

Digitized by Google

in Hof zur Eisenbahndirektion Nürnberg, Max **Maufser** in München zum Verkehrsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München, Otto **Semmelmann** in Schwandorf zur Eisenbahndirektion Regensburg, Johann **Kobl** in Eger zur Neubauinspektion Neustadt a. d. Haardt, Friedrich **Will** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zu dem Baukonstruktionsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München, Alfons **Schöner** bei der Zentralmagazinverwaltung München zur Eisenbahndirektion daselbst, Heinrich **Giefsen** in Schweinfurt zur Eisenbahndirektion Würzburg, Ludwig **Fischer** bei der Betriebswerkstätte München II zur Eisenbahndirektion München, Rudolf **Keller** bei der Betriebswerkstätte Regensburg zur Eisenbahndirektion daselbst, Friedrich **Hörmann** bei der Betriebswerkstätte Augsburg zur Eisenbahndirektion daselbst, Johann **Hübner** bei der Zentralmagazinverwaltung Nürnberg zur Eisenbahndirektion daselbst, Albert **Gollwitzer** in Weiden als Vorstand zur Betriebswerkstätte Regensburg, August **Rauch** bei der Zentralwerkstätte München zur Eisenbahndirektion daselbst, Robert **Wagner** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen als Vorstand zur Betriebswerkstätte München II, Georg **Naderer** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zur Eisenbahndirektion Nürnberg, Friedrich **Ibbach** bei der Eisenbahnbetriebsdirektion München zu dem Maschinenkonstruktionsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München und Karl **Knie** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zu dem Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten.

Die erbetene Entlassung aus dem Staatsdienste bewilligt: dem Bauamtassessor des Straßen- und Flußbauamts Bamberg Karl **Fischer.**

Sachsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen aufserordentl. Professor für Freihand-, Ornament- und Figurenzeichnen in der Hochbauabt. der Techn. Hochschule in Dresden der Architekt Franz Oswin **Hempel** in Dresden und zum ordentl. Professor für Formenlehre der Antike, Einrichtung öffentl. Gebäude und malerische Perspektive in der Hochbauabt. der Techn. Hochschule in Dresden der Architekt Baurat Otto Bernhard Kurt **Diestel** daselbst;

zum Reg.-Baumeister der Reg.-Bauführer **Langenegger** bei dem Landbauamte Dresden I.

Angestellt: als etatmäfsiger Reg.-Baumeister bei dem Landbauamte Dresden I der nichtständige Reg.-Baumeister **Langenegger.**

Versetzt: gegenseitig die Landbauinspektoren **Geyer** beim Landbauamte Zwickau und **Puschmann** beim Landbauamte Dresden II sowie **Kayser** bei der Bauleitung des Neubaues der Kunstgewerbeschule in Dresden zum Landbauamte Dresden II;

der nichtständige Reg.-Baumeister **Schwartze** bei dem Landbauamte Dresden II zum Landbauamte Zwickau.

Aus dem Staatsdienste ausgeschieden: der Reg.-Baumeister **Scharschmidt** bei dem Landbauamte Dresden I.

Württemberg.

Ernannt: zum Mitglied der zur Beratung des Konservators der vaterländischen Kunst- und Altertumsdenkmäler eingesetzten Sachverständigenkommission der Oberbaurat **Gebhardt,** Professor an der Techn. Hochschule in Stuttgart;

zu Bauräten bei der Ministerialabt. für das Hochbauwesen die Bauinspektoren **Euting** bei der Straßenbauinspektion Oberndorf und **Burger** bei der Gebäudebrandversicherungsanstalt, beide Kollegialhilfsarbeiter bei dieser Ministerialabt.

Verliehen: der Titel und Rang eines aufserordentl. Professors dem Hilfslehrer und Assistenten **Bonatz** an der Architekturabt. der Techn. Hochschule in Stuttgart.

Uebertragen: die erledigte Stelle des techn. Kollegiats bei der Regierung des Schwarzwaldkreises dem Straßenbauinspektor **Burger** in Calw unter Verleihung des Titels eines Baurats und die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion Ulm mit der Dienststellung eines Eisenbahnbauinspektors dem Maschinen-Ingenieur **Herlneck** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Die nachgesuchte Dienstentlassung gewährt: dem aufserordentl. Professor Dr. Ing. **Hohenner** an der Techn. Hochschule in Stuttgart.

Braunschweig.

Ernannt: zu ordentl. Professoren an der Techn. Hochschule in Braunschweig der Privatdozent Dr. Walter **Ludwig** in Karlsruhe und der aufserordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Stuttgart Dr.-Ing. Heinrich **Hohenner;**

zum Kreisbauinspektor und Vorstand der Hochbauinspektion in Braunschweig der Reg.-Baumeister Wilhelm **Eschemann** in Holzminden, zu Herzogl. Reg.-Baumeistern die tit. Reg.-Baumeister **Katzorke, Witte** in Gandersheim und **Schadt** in Blankenburg.

Auf sein Ansuchen aus dem Staatsdienste verabschiedet: der zeitige Rektor der Techn. Hochschule Professor Dr. R. **Müller.**

Bestätigt: die Wahl des Professors Dr. Otto **Reinke** zum Rektor der Techn. Hochschule.

Auf ihr Ansuchen in den Ruhestand versetzt: der Kreisbauinspektor Baurat **Krahe** in Braunschweig und der Professor an der Techn. Hochschule daselbst Geh. Hofrat Dr. **Koppe.**

Schwarzburg-Rudolstadt.

In den Ruhestand getreten: der Fürstl. Reg.- und Geh. Baurat **Brecht** in Rudolstadt.

Elsafs-Lothringen.

Ernannt: zum Kaiserl. Reg.- und Baurat in der Verwaltung von Elsafs-Lothringen der Meliorationsbauinspektor Baurat Freiherr **v. Richthofen** in Metz; derselbe bleibt bis auf weiteres in seiner derzeitigen Dienststellung.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Dienste erteilt: dem Reg.- und Geh. Baurat **Walloth** in Kolmar.

Bremen.

Ernannt: zum Bauinspektor und Assistenten des Oberbaudirektors der bisherige Baumeister bei der Hochbauinspektion Willi **Knop,** zum Baumeister bei der Hochbauinspektion der bisherige Architekt Hans **Obnesorge** und zum Baumeister bei der Polizeidirektion der bislang auftrw. angestellte Baumeister Alexander **Heintz.**

Hamburg.

Ernannt: zum Direktor der Baupolizei der Baurat Paul Johannes **Clafsen.**

Die Firma **Hartung, Kuhn & Cie., Maschinenfabrik Aktiengesellschaft, Düsseldorf** hat Herrn Ingenieur G. **Reidelbach** Prokura erteilt mit der Mafsgabe, dafs er berechtigt ist, mit einem Vorstandsmitgliede oder einen zweiten Prokuristen die Firma rechtsverbindlich zu zeichnen.

Die Aktien-Gesellschaft der Dillinger Hüttenwerke in Dillingen-Saar teilt uns mit, dafs ihr bisheriger technischer Direktor, Herr Otto Friedr. **Weinlig** aus ihren Diensten ausgeschieden und zu seinem Nachfolger Herr Oberhütteninspektor **Fritz Saeftel** ernannt worden ist. Herr Saeftel wird die Firma der Gesellschaft gemäfs Artikels 44 der Statuten in Gemeinschaft mit dem Direktor, Herrn Erich **Karcher,** oder im Falle von dessen Verhinderung zusammen mit einem der Prokuristen, den Herren Heinr. **Metzger,** Wilh. **Schoenberg,** Paul **Siepmann** u. Otto **Birckenauer** zeichnen.

Gestorben: der Geh. Baurat **Usener,** Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M., der Kreisbaumeister Julius **Müller** in Memel, der Geh. Hofrat Dr. Adolf **Stern,** Professor an der Techn. Hochschule in Dresden, und der Kgl. sächsische Baurat Karl Gottlieb **Eberhard.**

Selbstverlag des Herausgebers — Kommissionsverlag der Verlags-Anstalt Beuth — Verantwortlicher Redakteur: Regierungsbaumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Ernst, Berlin

Digitized by Google

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 12. Februar 1907

Vorsitzender: Herr Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder — Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

(Mit 28 Abbildungen *)

Vorsitzender: Meine Herren! Ich eröffne die Sitzung. Bevor wir in die heutige Tagesordnung eintreten, habe ich namens des Vereins für Eisenbahnkunde grofsen Dank auszusprechen für Ihr Erscheinen, insbesondere den Herren Vertretern hoher Reichs-, Staats- und Militärbehörden und befreundeter Vereine, sowie allen den Herren, die heute sich hier versammelt haben, um von dem Herrn Professor Pressel, den ich ebenfalls als Gast herzlich willkommen heifse, einen Vortrag zu hören über eines der gröfsten Bauwerke der Welt, bei dessen Ausführung Herr Pressel selbst in hervorragender Weise mitgewirkt hat, und über das er daher aus eigener Anschauung berichten kann. Ich darf namentlich begrüfsen den Herrn Präsidenten des Reichseisenbahn-Amtes, dann Herrn Generalleutnant Zachariae, den Vertreter der Generalinspektion der Verkehrstruppen, den Vertreter des Ingenieur- und Pionier-Korps, Herrn Generalleutnant Krebs, die Mitglieder des Vereins zur Förderung des Gewerbefleifses, des Architekten-Vereins, des Vereins deutscher Ingenieure und des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Nach den Satzungen unseres Vereins habe ich mitzuteilen, dafs die Niederschrift über die vorige Sitzung des Vereins hier ausliegt und Einwendungen dagegen bis z m Schlufs der Sitzung erbeten werden.

Dann bitte ich die Mitglieder des Vereins, die Stimmzettel für die Aufnahme des Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Knaut, der heute zur Wahl steht, hier am Vorstandstisch abzugeben.

Ich erteile nunmehr Herrn Professor Pressel das Wort zu seinem Vortrage:

Der Bau des Simplontunnels.

Herr Professor **Pressel:**

Meine Herren! Der jüngste unter den grofsen Alpentunneln, der Simplon-Tunnel, verbindet das Rhone-Tal mit dem Tal der Diveria, einem Nebenflufs des Toce. Seine nördliche Mündung liegt 2 km östlich von Brig, einer kleinen Ortschaft im Kanton Wallis, wo vor der Fertigstellung des Tunnels seit 1878 die von Lausanne längs dem nördlichen Ufer des Genfersees und dann Rhone aufwärts führende Eisenbahn ihren Endpunkt hatte. Von hier durchquert der Tunnel in gerader, südöstlicher Richtung das zu den Penninischen Alpen gehörende Simplon-Massiv. Sein südliches Mundloch befindet sich auf Italienischem Gebiet, ein wenig talabwärts von Iselle, einer kaum Dorf zu nennenden Gruppe von Häusern in der tief eingeschnittenen, malerisch schönen Schlucht der Diveria. Von Iselle erreicht man auf der gleichzeitig mit dem grofsen Tunnel gebauten Zufahrtstrecke von 18 km Länge Domodossola, einen gröfseren Marktflecken im Toce-Tal, der bereits seit 1888 mit Novara durch eine Eisenbahn verbunden war und in letzter Zeit aufserdem im Anschlufs an den Bau des Simplon-Tunnels eine besondere unmittelbare Verbindung längs dem Lago Maggiore mit Arona und dadurch mit Mailand erhalten hat.

Die Länge des Tunnels beträgt fast 20 km (genau 19,803 km), 5 km mehr als die des Gotthard-Tunnels, des vordem längsten Tunnels der Erde.

Der Simplon-Tunnel ist also gegenwärtig der längste Tunnel der Erde.

Besonders bemerkenswert ist die Höhenlage des Simplon-Tunnels (Abb. 1): sie beträgt beim Nordportal 685 m, beim Südportal nur 633 m über dem Meeresspiegel. Im Tunnel selbst steigt der Schienenstrang, wie bei allen längeren Tunneln, von beiden Mündungen gegen die Mitte zu an wegen des Wasserabflusses während des Baues. Auf der Nordseite beträgt die Steigung im Tunnel 2 ‰, auf der Südseite 7 ‰. Der höchste Punkt des Gleises liegt 704 m über dem Meeresspiegel. Der Simplon-Tunnel liegt viel tiefer als alle anderen Alpentunnel.

Im Vergleich damit erwähne ich, dafs beim Durchfahren des Gotthard-Tunnels alle Lasten um 450 m höher gehoben werden müssen als beim Simplon-Tunnel, beim Mont Cenis um 590 m, beim Arlberg um 606 m höher.

Mit dieser sehr niedrigen, allerdings durch die grofse Länge erkauften Höhenlage ist einerseits die Leichtigkeit verbunden, mit welcher die Zufahrtlinien zum Tunnel diesen selbst erreichen. Andererseits hat man aber mit dieser geringen Meereshöhe auch gleichzeitig die Zufahrtlinien gänzlich dem Lawinengebiet entrückt. Beide Umstände sind für die Betriebverhältnisse einer grofsen Verkehrslinie, wie die des Simplon, von hervorragender Bedeutung.

Diese günstige Lage war auch Veranlassung, dafs man schon in den 50er Jahren, kurz nach dem Beginn des Eisenbahnbaues in der Schweiz, sein Augenmerk auf den Simplon richtete und darnach trachtete, auf diesem Wege eine Verbindung mit Italien zu erreichen. Eine ganze Reihe von Entwürfen für die Bezwingung des durch die Natur dort geschaffenen Verkehrshindernisses war im Verlaufe der Jahre entstanden. Aber sie scheiterten zum guten Teil an der Einsicht, dafs es mit den bis dahin gegebenen technischen Mitteln nicht gelingen würde, einen Tunnel von ungefähr 20 km Länge auszuführen, wie ihn die als einzig richtig erkannte Trace verlangte.

Am Gotthard war die höchste gemessene Gesteins-Temperatur 30,8 ° C. Dabei war die Lufttemperatur an den Arbeitstellen in unerträglicher Weise bis auf 40 °C. und darüber gestiegen. Wie sollte das erst in einem Simplon-Tunnel werden, wo der höchste Punkt der Erdoberfläche im Längschnitt durch die Tunnelachse noch um 430 m höher lag als der entsprechende Punkt am Gotthard? Und dieser Punkt lag noch dazu in einer Einsattelung des Gebirgs, das sich nach Osten und Westen noch bedeutend darüber erhob. Man war sich darüber klar, dafs dort die Gesteins-Temperatur ganz beträchtlich höher sein und mindestens 42 ° C. erreichen müsse.

Da trat im Jahre 1893 die neu begründete „Baugesellschaft für den Simplon-Tunnel, Brandt, Brandau und Co.“, zu welcher auch die Herren Ed. Sulzer und Oberst Locher, sowie die Winterthurer Bank gehörten, mit einem Vorschlag Alfred Brandt's auf, der die Aufgabe der Erbohrung eines langen Tunnels überhaupt und vollends in einem warmen Gebirge mit geradezu verblüffender Einfachheit löste. In der Tat war der Vorschlag so einleuchtend, dafs die Jura-Simplon-Bahn, die den Bau zu vergeben hatte, alsbald einen bindenden Vertrag mit der Baugesellschaft schlofs. Dadurch war die wichtigste Grundlage gewonnen, die Sicherheit, dafs der Ausführbarkeit des grofsen Alpendurchstiches in technischer Hinsicht nichts im Wege stehe. Die Beschaffung der nötigen Geldmittel und insbesondere die Führung der Verhandlungen mit Italien erforderten aber noch weitere fünf Jahre. Im Jahre 1898 endlich waren alle Vorbedingungen erfüllt: das Werk konnte in Angriff genommen werden.

Bevor ich nun den Grundgedanken bespreche, dessen Befolgung die glückliche Vollendung des Simplon-Tunnels ermöglicht hat, sei mir mit Rücksicht auf

*) Die Abb. sind den Abhandlungen: Pestalozzi, Die Bauarbeiten am Simplontunnel (Schweizerische Bauzeitung, Bd. 39, No 3, 4, 9, 10, 14) und Pressel, Bauarbeiten am Simplontunnel (Schweizer. Bauzeitung, Bd. 47, No. 21, 22, 23 und 25) entnommen.

diejenigen verehrten Anwesenden, denen die Tunnelbaukunst ferner liegt, gestattet, mit wenigen Worten den Vorgang zu schildern, nach welchem bisher auf Grund mannigfacher langjähriger Erfahrung längere Tunnel ausgeführt wurden.

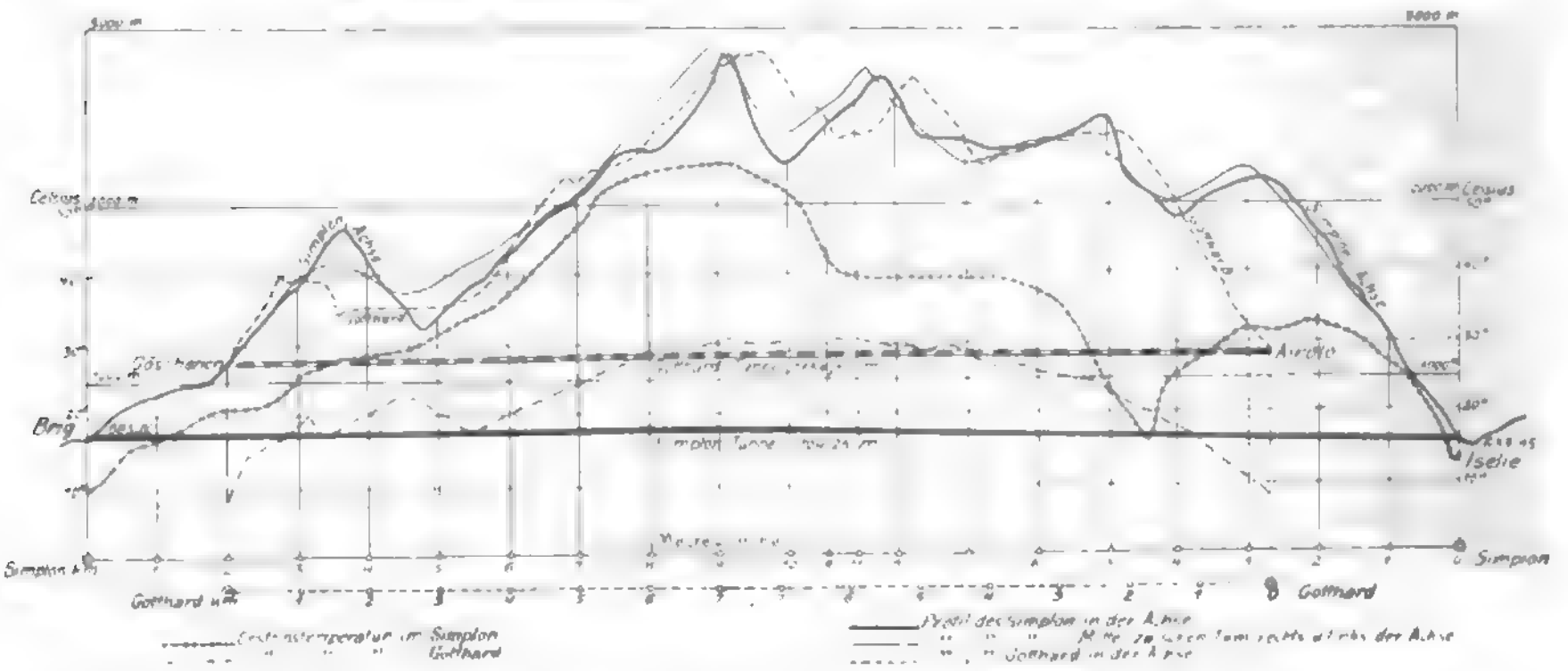
Eingleisige Eisenbahntunnel, die bei bedeutender Länge selbst im gutartigen Gebirge jetzt wohl ausnahmslos mit Mauerwerk verkleidet werden, bedingen die Aushöhlung des Gebirgs in einem Querschnitt von wenigstens 31 m², zweigleisige Tunnel verlangen einen Ausbruchquerschnitt von mindestens 59 m². Höhlungen von solchem Ausmafs, die nur von den beiden Mundlöchern angegriffen werden können, erheischen schon wegen der Eile, mit der hier gearbeitet werden mufs, eine weitgehende Arbeitsteilung, die der Natur des Baues gemäfs nur in der Längsrichtung möglich ist. In schlechterem Gebirge zwingt auch die Rücksicht auf die Sicherheit der Arbeiter dazu, den Querschnitt nur stückweise bloßzulegen; endlich ist es unerläfslich, vor Festsetzung der erforderlichen Stärke des Mauerwerks, das wie eine Röhre den Verkehr durch den Tunnel sichern soll, das Gebirge genau zu kennen. All diese Gründe haben dazu geführt, dafs man bei der Ausführung von längeren Tunneln einen sogenannten „Richtstollen" von etwa 5—7 m² Querschnitt mit gröfster Beschleunigung — seit dem Bau des Mont Cenis-Tunnels fast ausschliefslich unter Anwendung von Bohrmaschinen — vortreibt.

Für die Geschwindigkeit des Richtstollen-Vortriebs werden die gröfsten Opfer gebracht, da von ihr in erster Linie der Zeitpunkt der Fertigstellung des Bauwerks abhängt.

Der Richtstollen wird seit den teuer erkauften Erfahrungen am Gotthard nur mehr auf der Sohle des Tunnels nach englischem Muster als Sohl-Stollen angeordnet. In ihm wird von vornherein das schmalspurige Fördergleis verlegt, das bis zur Beendigung der Mauerungsarbeiten seinen Platz nicht zu verändern braucht. Im Richtstollen müssen auch die Leitungen für Luftzufuhr, für den Antrieb den Bohrmaschinen, für Kühlwasser, Telephon u. a. untergebracht werden.

Der Richtstollen wird von auserlesenen, durch hohe Prämien angestachelten Mannschaften, die gewöhnlich auf drei achtstündig sich ablösende Schichten verteilt sind, ununterbrochen vorgetrieben. Es lösen sich also alle acht Stunden die Mannschaften ab und die Arbeit geht ununterbrochen Tag und Nacht fort. Weiter rückwärts in solcher Entfernung von der vordersten Arbeitstelle, die man das „Stollenort" nennt, dafs keine Störung des Stollenvortriebs möglich ist, werden vom Sohlstollen aus nach oben in gewissen Abständen von einander eine Anzahl von Aufbrüchen gemacht. Diese schachtartigen Höhlungen werden bis zum höchsten Punkt des Tunnel-Profils, bis zur Tunnelfirst, ausgearbeitet. Oben angelangt, treibt man dann in der Regel in der Richtung der Tunnelachse nach vorn und nach rückwärts abermals Stollen, sogenannte Firststollen von etwa 4—5 m² Querschnitt, von denen aus durch Ausgraben und Sprengen nach der Seite und nach unten hin die eigentliche Ausweitung angegriffen wird. Sobald die Tunnelhöhlung in einer Länge, wie sie die Standfestigkeit des Gebirgs zuläfst, und die man einen „Ring" nennt, ausgebrochen und vorübergehend mit Holz nach Bedarf gestützt ist, beginnt die Ausmauerung des Rings. Diese Ausmauerung bildet die endgültige Sicherung des Baues, und während ihrer Ausführung wird der Holzeinbau allmählich herausgenommen. Durch dieses ringweise Ausweiten und Ausmauern entstehen so zunächst verstreut auf eine gröfsere Strecke vereinzelte fertige Tunnelstücke, und es verschwinden zugleich allmählich die unfertigen Tunnelstrecken zwischen den Stellen, wo die Aufbrüche gemacht worden waren.

Abb. 1.



Vergleichende Darstellung der Längenprofile und der Gesteinstemperaturen des Simplon- und des Gotthardtunnels.
Mafsstab 1 : 125 000 für die Längen, 1 : 50 000 für die Höhen.

Naturgemäfs wird ein vollständiger Zusammenschlufs der einzelnen Ringe zuerst in der Nähe der Mündungen erzielt, sodafs also der Tunnelbau von der Mündung einwärts auf allen Stufen der Entwicklung hinter dem Stollenvortrieb herschreitet, und zwar zerfällt der ganze im Bau befindliche Tunnel in zwei deutlich unterschiedene Teile: in die fertige Strecke und in die Arbeitsstrecke.

Auf der Arbeitsstrecke, d. h. zwischen dem Endpunkt der zusammenhängenden fertigen Tunnelstrecke und dem „Stollenort", finden Sie demnach alle Entwicklungsstufen der wesentlichen Tunnelarbeiten.

Die von beiden Mündungen aus vorschreitenden Arbeitsstrecken nähern sich einander immer mehr, stofsen schliefslich zusammen. Der Durchschlag erfolgt. Die Stollenarbeit ist zu Ende. Die nun vereinigten Arbeitstrecken werden immer kürzer. Die ringweise Ausmauerung vereinigt sich von beiden Seiten und der Tunnel ist der Hauptsache nach fertig.

Wenn Sie bedenken, dafs in einer solchen Arbeitstrecke viele Hunderte von Menschen — im Simplon waren es ungefähr 700 — zusammengedrängt körperlicher Anstrengung unterworfen sind, so werden Sie leicht ermessen können, dafs es keine geringe Aufgabe ist, für alle diese Menschen annehmbare Arbeitsbedingungen zu schaffen und auch in der fertigen Tunnelstrecke, wo ein starker Zugverkehr stattfindet und Nebenarbeiten verrichtet werden müssen, das Arbeiten zu ermöglichen.

Nicht blofs grofse Mengen reiner Luft müssen von aufsen eingeblasen werden, um die durch Atmung

verbrauchte Luft zu erneuern und die Sprenggase zu verdrängen, es müssen auch beim Eindringen in solche Tiefen wie am Simplon stündlich Millionen von Wärmeeinheiten abgeführt werden, die der Fels und das Gebirgwasser an die Luft abgeben. Die eingeblasene Luft kann nur einen Bruchteil dieser Wärmemengen aufnehmen, einerseits wegen ihrer geringen spezifischen Wärme, andererseits weil man die Luftgeschwindigkeit mit Rücksicht auf die Arbeiter nicht über ein gewisses praktisches Mafs steigern darf, weil man also die Luftmengen begrenzen mufs. Der weitaus gröfste Teil der Wärme mufs durch andere Mittel, am einfachsten durch kaltes Wasser, abgeführt werden.

Die reine Luft mufs bis in das innere Ende der Arbeitstrecke eingeführt werden. Dies konnte bei der seitherigen Anordnung nur mit Hilfe von eisernen Rohrleitungen geschehen, welche notgedrungen durch den Bereich der Arbeitstrecke gehen mufsten. Der enge, dafür verfügbare Raum und die Gefahr vor Beschädigungen aller Art durch Sprengschüsse, herabfallende Felsblöcke usw. erklären es, dafs der Rohrdurchmesser nicht über ein gewisses Mafs gehen kann; dadurch ist natürlich auch die Luftmenge sehr beschränkt.

Am Arlberg-Tunnel, wo man auf Grund der Erfahrungen des Gotthard- und Mont Cenis-Tunnels wesentlich verbesserte Einrichtungen getroffen hatte, standen auf jeder Tunnelseite für die Lüftung der Arbeitstrecken und der fertigen Tunnelstrecken nur 6 m³ Luft in der Sekunde zur Verfügung, die auch trotz der sehr viel günstigeren äufseren Bedingungen nicht ausreichten, einen vollkommen befriedigenden Zustand herzustellen.

Wollte man im Simplon-Tunnel sicher gehen, so mufsten nach sorgfältigen Erwägungen mindestens 25 m³ Luft in der Sekunde auf jeder Seite eingeblasen werden. Aufserdem ergab die Rechnung einen Bedarf von etwa 80 Sek. Lit. Kühlwasser, das in einer eisernen, aufs sorgfältigste gegen Eindringen von Wärme geschützten Rohrleitung einzuführen war. Zum Einblasen von 25 Sek. m³ Luft bis in die Tunnelmitte wäre ein Rohr von etwa 3 m Durchmesser erforderlich gewesen, also von gleichem Querschnitt, wie ihn ein Sohlstollen hat. Da ein solches Rohr in der Arbeitstrecke keinen Platz finden konnte, so ergab sich die Notwendigkeit, für die Zufuhr der Luft in den Tunnel einen besonderen Stollen aufzufahren, in welchem gleichzeitig alle Leitungen für andere Zwecke bequem unterzubringen wären und auch die Ableitung aller Wasser aus dem Tunnel stattfinden sollte. **Die Anlage eines besonderen Luftstollens**, das war also das wesentliche Merkmal des Bauplanes für die Ausführung des Simplon-Tunnels. Diese Anordnung wird nach dem durchschlagenden Erfolg, den sie bei diesem Bau gezeitigt hat, wohl auch für alle künftigen längeren Tunnel, insbesondere in den Alpen, vorbildlich bleiben. Welche Lage dabei der Luftstollen zum eigentlichen Tunnel zu erhalten hat, ist eine Frage, die erst in zweite Linie zu setzen ist.

Nach dem vorangegangenen werden nunmehr wenig Worte genügen, um den Vorgang beim Bau des Simplon-Tunnels vollständig zu erklären.

Es wurden in gleicher Höhenlage nebeneinander zwei getrennte Stollen mit möglichst gleicher Geschwindigkeit aufgefahren (Abb. 2). In Abständen von je 200 m wurden diese beiden Stollen durch Querschläge, d. h. durch Stollen, welche zu den Hauptstollen quer laufen, verbunden. Jeweilen der zuletzt aufgefahrene Querschlag wurde offen gelassen; alle übrigen Querschläge wurden geschlossen. Durch den einen Stollen wurde mittels grofser Zentrifugalventilatoren Luft eingeblasen. Die Luft trat durch den letzten innersten Querschlag in den anderen Stollen über und durchzog diesen in der Richtung nach dem Mundloch zu. Die Luft strömt also durch den einen Stollen in den Berg hinein und durch den anderen Stollen wieder heraus. Die kurzen, aufserhalb des Hauptluftzuges gelegenen Strecken der beiden Stollen vom letzten offenen Querschlag nach dem Berginnern, nach Ort zu, wurden mittels besonderer Vorrichtungen und Rohrleitungen mit Luft aus dem Hauptluftstrom versorgt.

Von den beiden Stollen wurde nur einer zu einem eingleisigen Tunnel ausgebildet. Die Erweiterung des anderen Stollens zu einem zweiten, ebenfalls eingleisigen Tunnel sollte erst später erfolgen, nach Fertigstellung des ersten Tunnels und wenn die Steigerung des Verkehrs dies erfordern würde.

Der Achsenabstand der beiden eingleisigen Tunnel nach ihrem vollständigen Ausbau wird 17 m betragen.

Ich werde der kürzeren Ausdrucksweise halber im Nachfolgenden mit Stollen I den von vorneherein zum vollständigen Tunnel zu erweiternden bezeichnen. Der andere Stollen, der während des Baues in erster Linie der Luftzufuhr diente, soll II heifsen.

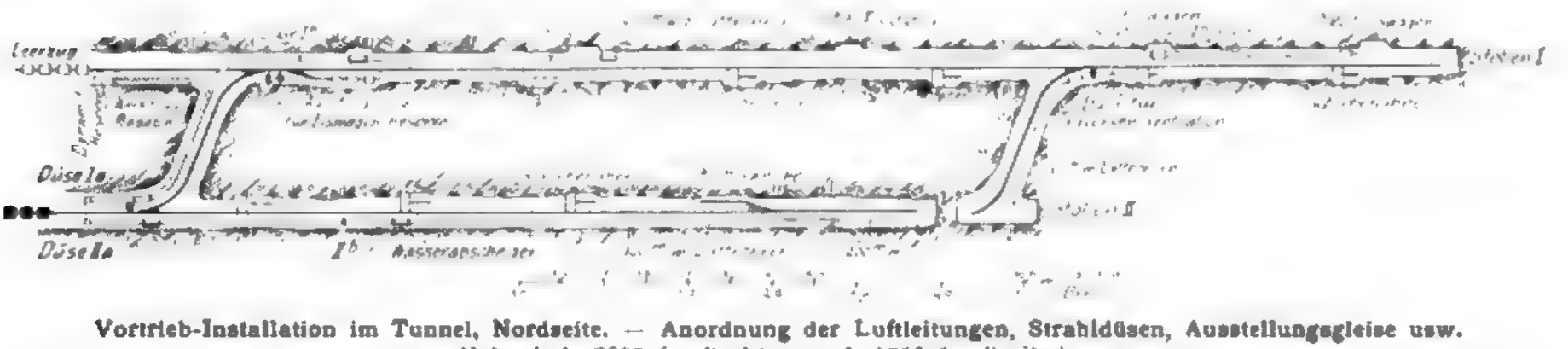
Zum Vortrieb beider Sohlstollen und bei den meisten Querschlägen wurden hydraulische Drehbohrmaschinen Brandt'schen Systems verwendet, die sich besonders als Tunnelbohrmaschinen ganz aufserordentlich bewährt haben. Ich werde auf dieselben später noch zurückkommen. An allen übrigen Arbeitstellen des Ausbruches wurde nur gewöhnliche Handbohrung und keine Maschinenbohrung angewendet.

Die Ausweitung und Ausmauerung wurde mit Ausnahme einer kurzen Strecke auf der Südseite im grofsen ganzen in der oben beschriebenen bewährten Weise betrieben und lag stets ganz im Bereiche des Hauptluftzuges, war also in reichlicher Weise mit Luft versorgt.

Die Förderung der Ausbruchmassen aus dem Tunnel und sämtlicher Baustoffe, Holz, Schienen und Schwellen, Mauersteine, Sand usw. in den Tunnel, geschah auf einem einzigen Gleis in Tunnel I; für das Ein- und Ausfahren der Arbeiter bestanden eigene Züge mit besonderen, sehr bequemen, gefederten Personenwagen; ebenso wurden auch die Sprengstoffe ganz gesondert eingeführt.

Auf dem Gelände vor dem Tunnel war der Werkplatz angelegt; in seiner Nähe befand sich der Platz, wo die Ausbruchmassen abgeladen wurden, die sogenannte Halde oder Kippe. Ferner waren dort auch die Steinbrüche. Zwischen allen diesen Stellen und dem innern Ende der fertigen Tunnelstrecke, wo eine grofse Ausweiche, die Tunnel-Station, angelegt war, dienten sehr gedrängt gebaute Dampflokomotiven von 15 t Dienstgewicht zum Schleppen der Wagenzüge. In der Arbeitstrecke des Vollausbruches und der Mauerung dagegen übernahmen Luftlokomotiven von 6,5 t Adhäsionsgewicht die weitere Förderung. Endlich ganz vorn, im Bereich der Stollenvortriebe, wurden die Wagen von Pferden geschleppt. Die Bewältigung der aufserordentlich umfangreichen Förderung war nur möglich

Abb. 2.



Vortrieb-Installation im Tunnel, Nordseite. — Anordnung der Luftleitungen, Strahldüsen, Ausstellungsgleise usw.
Mafsstab 1 : 2000 für die Längen, 1 : 1000 für die Breiten.

durch strenge Einhaltung von gut überlegten Fahrplänen, die von Zeit zu Zeit, entsprechend dem Vordringen der Arbeitsstrecke in den Berg, abgeändert wurden.

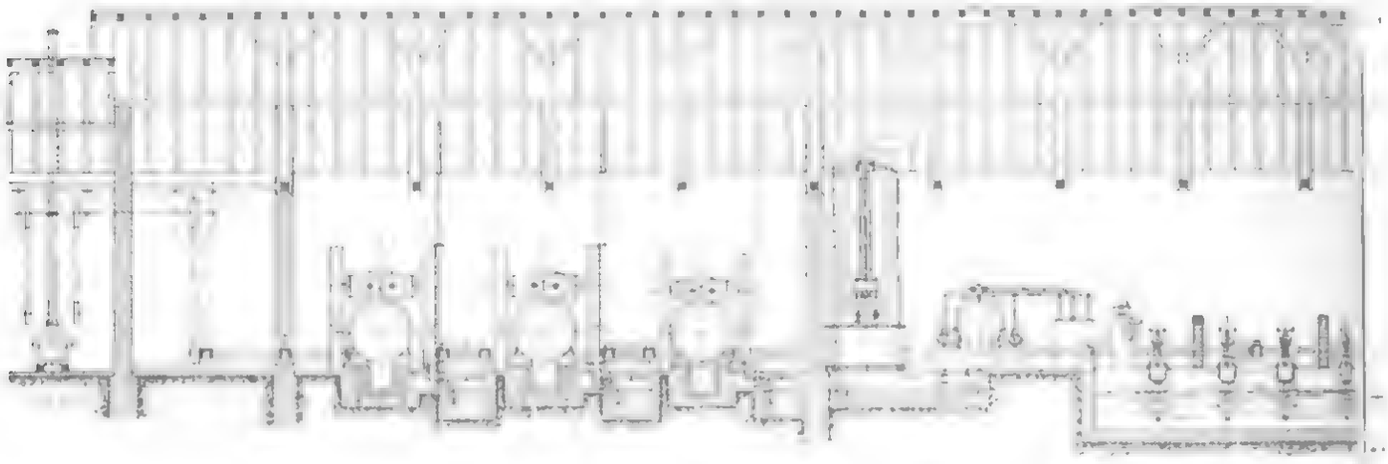
Dieses gedrängte Bild der Arbeit und Bewegung, die im Innern des Tunnels vor sich ging, dürfte schon erkennen lassen, dafs aufserhalb des Tunnels grofse Vorkehrungen erforderlich waren, um allen Bedürfnissen der inneren Arbeitstellen gerecht zu werden. In der Tat sind auch noch bei keinem Tunnelbau so umfangreiche und reichhaltige äufsere Werkanlagen geschaffen worden, wie am Simplon. Es sind dafür auf jeder Seite etwa 4 Millionen Francs verausgabt worden, wovon ein sehr beträchtlicher Teil auf die Vorkehrungen für Lüftung und Kühlung entfällt.

Vor allem wurden auf jeder Seite Wasserkraftanlagen von je über 2000 PS erstellt. Auf der Nordseite wurde das nötige Betriebwasser der Rhone, auf der Südseite der Diveria entnommen, an der Rhone bis zu 5 Sek. m³ mit 56 m Gefälle, an der Diveria bis zu 1,3 m mit 176 m Gefäll.

Aufserdem standen als Kraftmaschinen zur Verfügung je drei Halblokomobilen von zusammen 220 PS, die anfangs vor Fertigstellung der Wasserkraftanlagen gedient hatten.

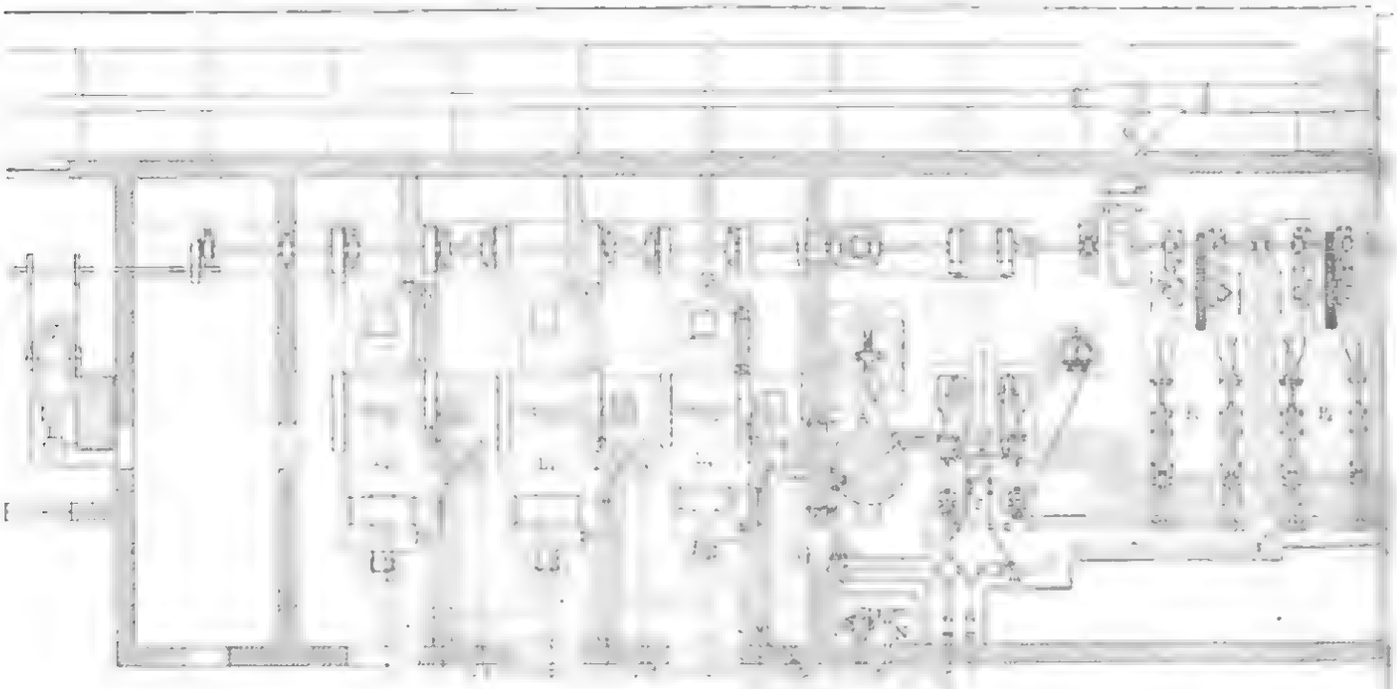
In den Maschinenhäusern (Abb. 3—6) waren eine Reihe von Zwillingshochdruckpumpen, die im äufsersten Falle zusammen 42 Sek. Lit. Wasser auf 105 Atm. zu pressen vermochten. Dieses Druckwasser diente teils zum Antrieb der Bohrmaschinen, teils zum Betrieb der besonderen, am letzten Querschlag aufgestellten Stollenventilatoren, dann auch zum Betrieb von Zentrifugalpumpen im Tunnel. Das Druckwasser gelangte in den Tunnel durch zwei Rohrleitungen von 100 und 120 mm Durchmesser.

Abb. 3. **Das Maschinenhaus auf der Nordseite.**



Längenschnitt, westliche Hälfte. — Mafsstab 1 : 200.

Abb. 5.



A Gewichtsakkumulator, D Dynamos (Lichtmaschinen), G Gleichstrom-Generator, H Hochdruck-Zentrifugalpumpen, I Ingersoll-Kompressor, L Lokomobile und Halblokomobile, N Niederdruck-Zentrifugalpumpe, P Prefspumpen, T Turbinen, Z Burckhardt-Luftkompressor.

Grundrifs,

westliche Hälfte

Mafsstab 1 : 200.

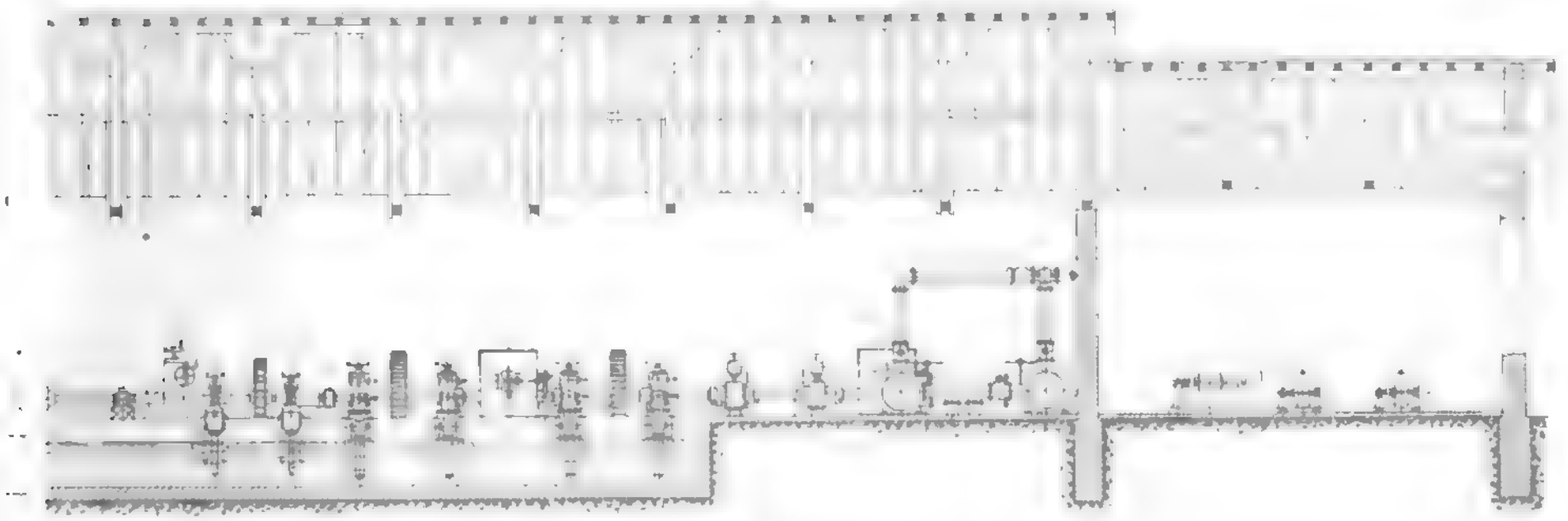
Digitized by Google

Die 80atmosphärige Preſsluft für die Luftlokomotiven wurde mit Hilfe zweier mehrstufiger Luftkompressoren gewonnen. Zwei grofse Zentrifugalventilatoren (Abb. 7) von 3,8 m Durchm., mit 360—400 Umdrehungen in der Minute laufend, jeder mit einer 250pferdigen Turbine gekuppelt, preſsten in der Sekunde bis zu 34 m³ Luft in den Stollen II mit einem Ueberdruck, der im Maschinenhaus am Schluſs der Arbeit kurz vor dem Durchschlag 31 cm Wassersäule betrug.

reichend Raum zur Verfügung (Abb. 8). Auf der Südseite hingegen mufsten die einzelnen Gebäude in künstlerisch genialer Weise in den Talboden der engen Diveria-Schlucht hineingebaut werden (Abb. 9).

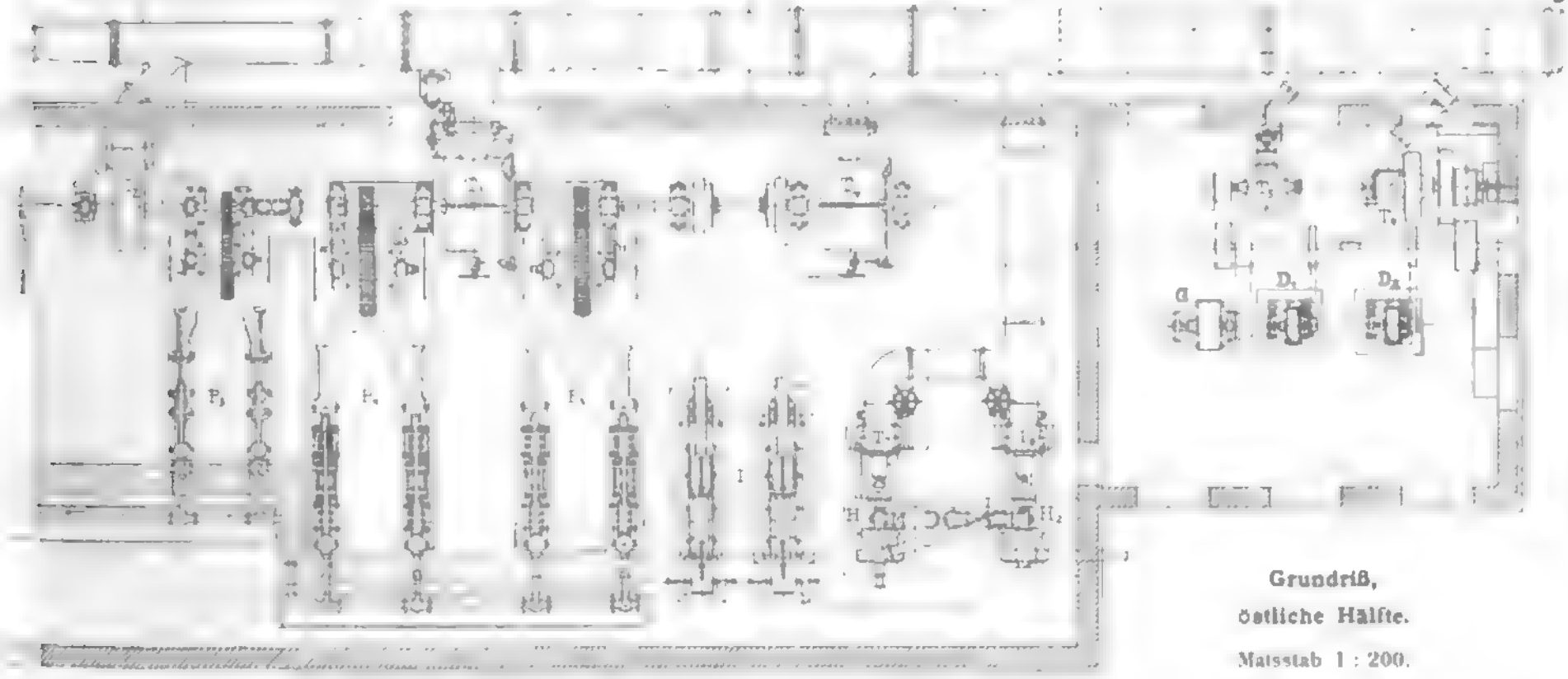
Zu den äufseren Anlagen, die die Baugesellschaft zu beschaffen hatte, gehörten ferner auf jeder Seite noch das grofse mit der Station vor der Tunnelmündung verbundene Bad- und Waschhaus für die Arbeiter und Ingenieure (Abb. 10), das mit allen Neuerungen versehene

Abb. 4. **Das Maschinenhaus auf der Nordseite.**



Längenschnitt, östliche Hälfte. — Mafsstab 1 : 200.

Abb. 6.



Grundriß, östliche Hälfte.

Mafsstab 1 : 200.

Dynamomaschinen lieferten den elektrischen Strom zur Beleuchtung der ganzen äufseren Baustelle einschliefslich vieler Wohnhäuser für Beamte und Arbeiter. Der Tunnel war jedoch nicht elektrisch beleuchtet und zwar aus guten Gründen.

Eine umfassende Werkstätte, eine förmliche Maschinenfabrik, ermöglichte neben den ständigen Betriebsarbeiten, wie Herrichten der Tausende von Maschinen- und Handbohrern, selbst sehr umfangreiche Ausbesserungsarbeiten und Neuherstellungen — ein Umstand, der namentlich auf der weltabgeschiedenen Südseite von grofser Bedeutung war.

Endlich waren Steinbrecher und Sandmühlen aufgestellt und in ständigem Betrieb, und eine vollständige Sägerei lieferte alle Arten von Schnittholz.

Sie sehen, wie umfangreich diese Werkanlagen ausgefallen sind. Auf der Nordseite stand dafür ausSpital, dann eine ganze Reihe von hübsch und gesund gebauten Arbeiterhäusern, endlich die ganz reizend eingerichteten Wohnhäuser für Ingenieure und andere Beamte, auf der Südseite auch noch ein eigenes Hotel für unverheiratete Beamte der Unternehmung.

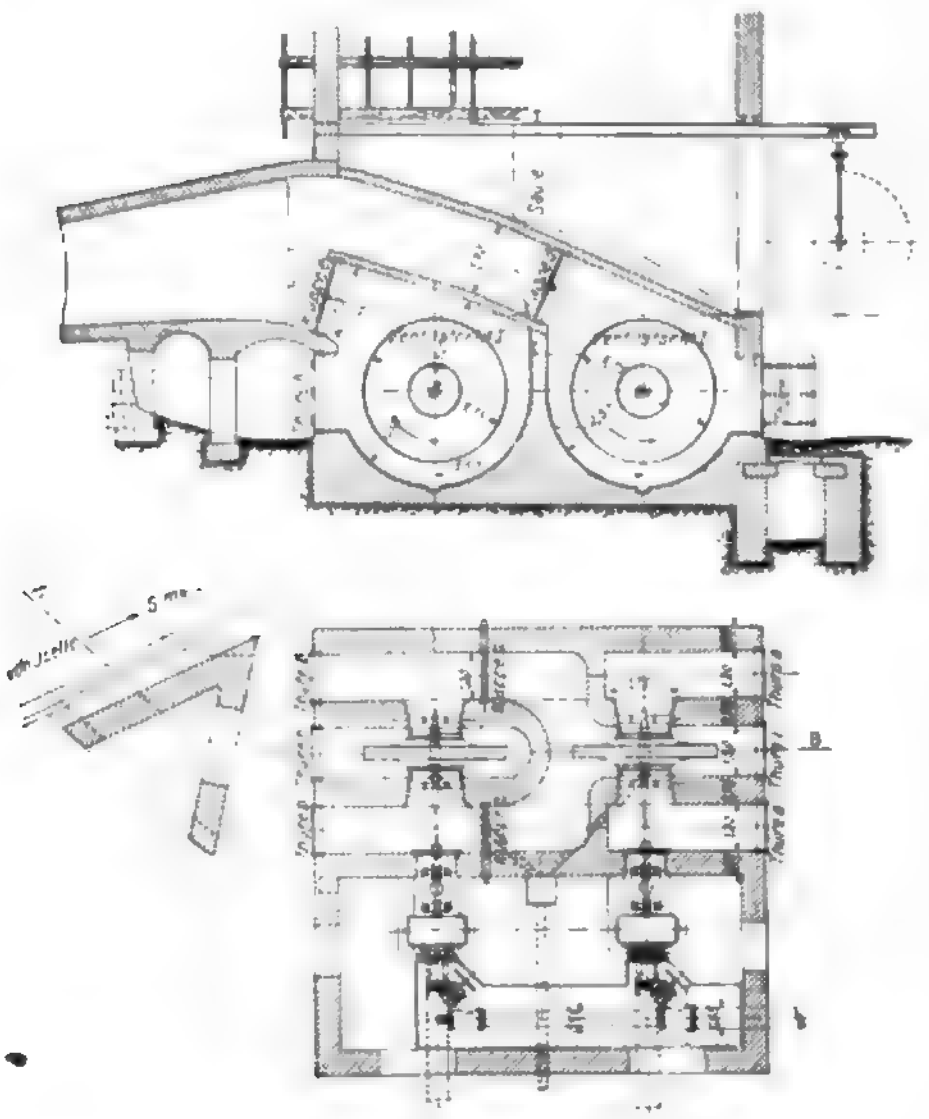
Eine von der Unternehmung gebaute Wasserleitung versorgte nicht blofs ihre sämtlichen eigenen Verwaltungs- und Wohnhäuser mit ausgezeichnetem Wasser, sondern auch das im Laufe der Jahre entstandene Arbeiterdorf Balmalonesca.

Es erübrigt noch, einen Teil der äufseren Anlagen zu erwähnen: die Magazine für die Sprengstoffe. Auf der Nordseite, wo in geringer Entfernung von der Baustelle eigens für die Zwecke des Tunnelbaues eine Dynamitfabrik gegründet worden war, bedurfte es nur eines kleineren Aufbewahrungsraumes in unmittelbarer Nähe des Tunnels. Auf der Südseite dagegen mufste

Digitized by Google

wegen der grofsen Entfernung der Bezugsquelle für das Gelatinedynamit ein gröfserer Lagerraum mit mächtiger Umwallung und allen sonstigen Vorsichtsmafsregeln geschaffen werden, der bis zu 12 t Sprengstoff fassen konnte.

Abb. 7.



Grundrifs und Schnitt der Ventilationsanlage auf der Südseite. Mafsstab 1 : 250.

Ich möchte gleich hier bemerken, dafs man am Simplon fast ausschliefslich Gelatinedynamit, dagegen verhältnismäfsig wenig Guhrdynamit verwendet hat. Es wurde auf Grund von Erfahrungen auf anderen Bau-

Wir wollen annehmen, es sei etwa August 1903. Der Stollenort I befand sich damals ungefähr 7000 m vom Südportal.

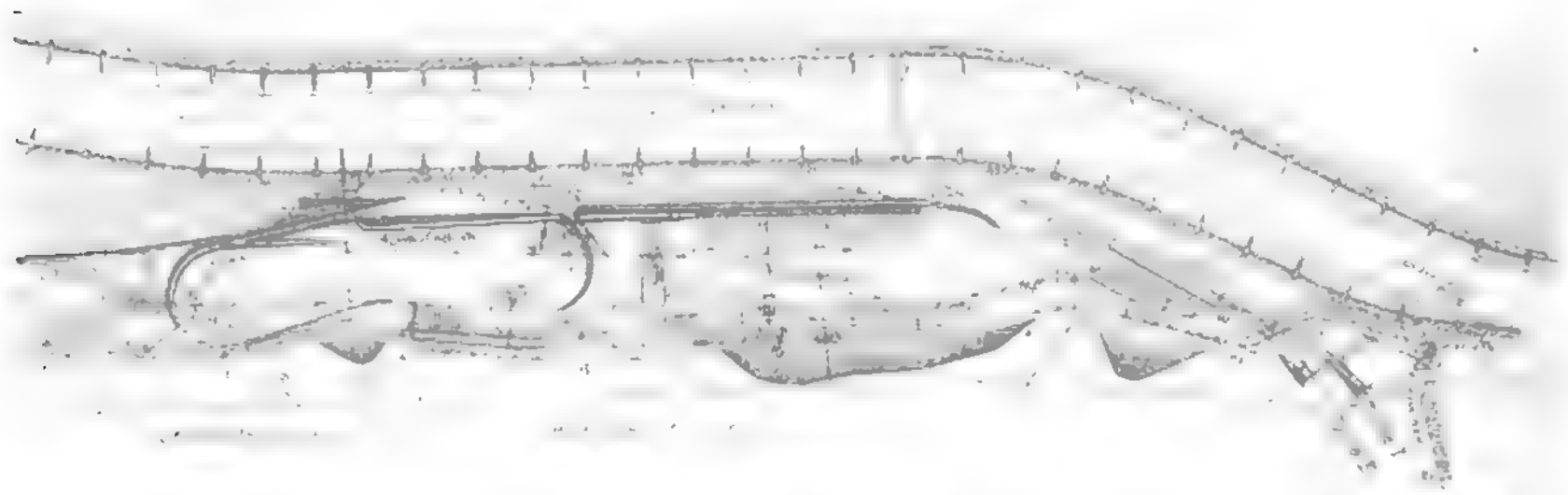
Im Badhaus ziehen wir Tunnelkleider an, nehmen eine Tunnel-Laterne zur Hand und begeben uns zur Abfahrtsstelle des Materialzuges, der um 6 Uhr 50 Min. früh einfahren soll. Wir müssen noch einige Minuten warten, bis der Personenzug aus dem Tunnel ausgefahren ist, der die abgelöste Mannschaft der Nachtschicht zum Badhaus bringt.

Unser Zug hat an der Spitze eine Dampflokomotive, dann folgen der Reihe nach zuerst niedrige, schmale, lange Wagen für die beiden Stollenvortriebe mit Ersatzbohrmaschinen, scharfen Maschinenbohrern, Einbauholz u. a. Dann folgen seitwärts kippbare Wagen für die Vollausbrucharbeiten, die drinnen mit Ausbruchmassen gefüllt werden sollen, einzelne davon mit Bauholz und scharfen Handbohrern beladen; hinter diesen sehen wir Wagen, vollbeladen mit Bausteinen, mit Kalk- und Zementsäcken, mit Sand- und Schlägel-Schotter, Lehrbögen, Bauholz usw. für die Mauerungsarbeiten. Alle Wagen sind nach der Reihenfolge der Arbeitstellen geordnet und mit Zetteln beklebt, die die Nummern der Arbeitstellen enthalten, wohin die Wagen gehören. Den Schlufs dieser Reihe von etwa 80 Wagen bildet eine zweite Lokomotive, die als Schubmaschine wirken und eine Sicherheit bieten soll, falls etwa ein Zughaken reifsen würde. Alle Wagen haben Hebelbremsen.

Eben wird die Ankunft des Arbeiterzugs am Badhaus gemeldet. Zugführer und Bremser nehmen ihre Plätze ein. Wir nehmen auf einem der leeren Wagen Platz. Unser Zug kann nunmehr einfahren. Seine Abfahrt wird durch elektrisches Signal und Telephon der inneren Tunnelstation angekündigt. Der Zug übersetzt auf einer Holzbrücke die Diveria und wir gelangen unmittelbar darauf in den Richtungstollen, durch welchen die geradlinige Tunnelachse vom Tag aus in das Innere hinein abgegeben wurde. Durch diesen Stollen fand auch der Verkehr aller Züge für die Bauzwecke statt. Seine Mündung ist nicht die des Tunnels. Für den endgültigen Eisenbahnverkehr wird eine besondere Mündung hergestellt im Anschlufs an die Zufahrtlinie, welche durch einen Bogen an die geradlinige Achse des Tunnels sich anschliefst. Dieser Anschlufs erfolgt etwa 180 m von der Mündung des Richtungstollens nach einwärts.

Nach wenigen Minuten befinden wir uns im eigentlichen Tunnel. Die Fahrgeschwindigkeit, die zuvor mit

Abb. 8.



A Zementsteinschuppen, B Zementmagazin, C Aborte, D Bauhütte, E Wagnerei, F Portier, G Bureau, Magazine und Wohnungen, H Werkstätte, K Dampfmaschinenhaus, L Pumpenhalle, M Dynamohaus, N Lokomotivremise, O Oelmagazin, P Kohlenschuppen, Q Tunnelbureau mit Magazin und Bohrerschmiede, R Bade- und Duscheräume, S Restauration, T Dampfkesselhaus, U Wäscherei und Trockneret, V Doppel-Wärterhaus, W Provisorisches Tunnelbureau der J.-S.-B., X Provisorisches Tunnelbureau, Y Provisorisches Ventilationsgebäude und Werkstätte.

Lageplan des Installationsplatzes auf der Nordseite. — Mafsstab 1 : 5000.

stellen der Unternehmung ausschliefslich mit Zündschnüren, niemals elektrisch gezündet. Im ganzen wurden fast 2000 t oder 200 Eisenbahnwagenladungen von diesen Sprengstoffen verbraucht; niemals ist ein Unglücksfall vorgekommen, der nicht leicht vermeidbarer Unachtsamkeit zuzuschreiben gewesen wäre.

Ich möchte Sie nunmehr einladen, mit mir in Gedanken auf der Südseite eine Tunnelfahrt mitzumachen.

Rücksicht auf den engen Stollen gering war, wird nunmehr auf etwa 16 Kilometer in der Stunde erhöht. Der Raum ist natürlich dunkel: man sieht nur einige Lichter vom Zugpersonal und die Laternen der Lokomotiven. Immerhin erkennen wir während der Fahrt zu unserer Linken die einzelnen Querschlagmündungen und die in Abständen von 50 m angeordneten Nischen, die später im Betrieb dem Bahnpersonal als Zuflucht dienen sollen.

Digitized by Google

Nach etwa 15 Minuten, bei km 4,4, wird ein grünes Licht im Tunnel sichtbar; der Zug verlangsamt seine Fahrt: wir durchfahren eine Strecke von 42 m, deren Ausbau ganz bedeutend in Rückstand geblieben war und wo noch der Sohlstollen mit seinem eisernen Einbau zu sehen ist. Es ist die berüchtigte Druckstrecke der Südseite, deren Besuch wir uns für den Rückweg aufsparen wollen. Nach Durchfahren der Druckstrecke hält der Zug für einige Augenblicke. Die Lokomotive am Schlufs hat einige Wagen für die Arbeiter in der Druckstrecke in ein Stockgleis zu schieben. Darauf setzen wir die Fahrt noch fort, bis wir zur Tunnelstation gelangen, die sich jetzt bei Querschlag 28, 5700 m vom Portal, befindet. Hier ist, wie ich schon früher andeutete, eine grofse, zweigleisige Ausweiche von 300 m Länge eingerichtet. Wir sehen da auf dem Ausweichgleis einen Zug zur Ausfahrt bereit, welcher zusammengesetzt ist aus Wagen, beladen mit Ausbruchmasse, aus Wagen, die in den Mauerstücken entleert worden sind, aus Wagen, die Unmassen von stumpfgewordenen Hand- und Maschinenbohrern enthalten, kurz lauter Gegenstände, die aus dem Tunnel herausgebracht werden müssen.

Unser Zug bleibt auf der Ausweiche stehen und wir steigen aus und betrachten zunächst die Vorgänge auf der Tunnelstation.

Die Schlufsmaschine unseres Zuges hat sich an die Spitze des andern zur Ausfahrt bereiten Zuges gesetzt und fährt diesen aus dem Tunnel.

Ungesäumt werden zwei Luftlokomotiven in den Zug eingereiht, mit dem wir eingefahren waren: die eine hinter die Wagen für den Vortrieb, die andere hinter die für die Arbeitstellen des Vollausbruchs. Die Dampflokomotive, die an der Spitze unseres Zuges gewesen war, wird an dessen Ende gesetzt und hat also vor sich die Wagen für die Mauerung. Nachdem diese Veränderungen vorgenommen sind, wird der Zug von den drei Lokomotiven in die Arbeitstrecke geschoben. Zunächst fährt er nur so weit, dafs die Wagen mit Mauermaterial in die Mauerstrecke zu stehen kommen; diese Wagen mit der Dampflokomotive werden vom Zug abgetrennt. Die beiden Luftlokomotiven fahren dann weiter in die Arbeitstellen der Ausweitung. Hier bleibt die hintere Luftlokomotive mit den Vollausbruchwagen stehen. Die vordere schiebt die Vortriebwagen noch weiter gegen Ort zu in eine besondere kleinere Ausweiche.

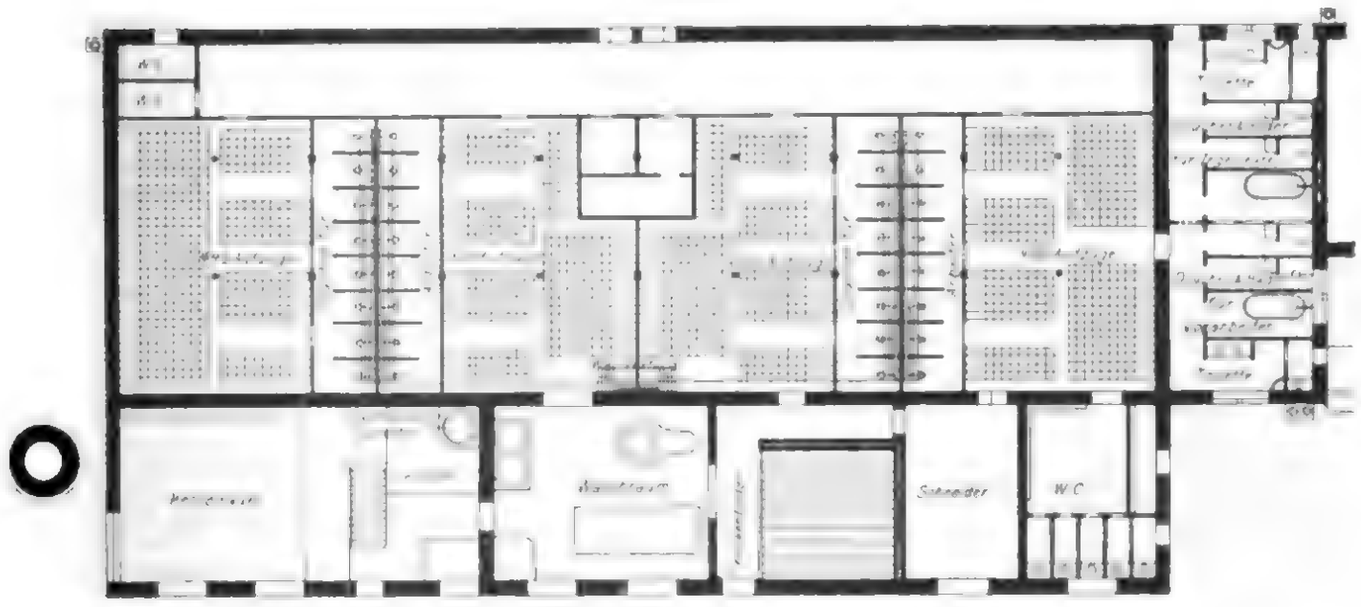
Die Luftlokomotiven (Abb. 11) sind kleine, zweizylindrige Maschinchen; sie haben einen, aus Stahlzylindern zusammengesetzten Druckluftbehälter von 3 m³ Inhalt. Alle zwei Stunden wird die im Betrieb herabsinkende Luftspannung im Behälter durch Anschliefsen

Abb. 9.

A Restauration, B Kohlenschuppen, C Kesselhaus, D Bade- und Duscheräume, E Wäscherei und Trockerei, F Tunnelbureau, G Bohrerschmiede, H Ventilatorengebäude, I Doppel-Wärterhaus, J Pumpenhalle, K Dampfmaschinenhaus, L Dynamohaus, M Kohlenschuppen, N Werkstätten, O Lokomotiv-Remise, P Wagnerei, Q Kohlenschuppen, R Zollwächterhaus, S Bureaugebäude, T Säge, U Kalk- und Zementmagazin, V Gasthaus, W Kantine, X Schlafsäle.

Lageplan des Installationsplatzes auf der Südseite. — Mafsstab 1 : 5000.

Abb. 10.

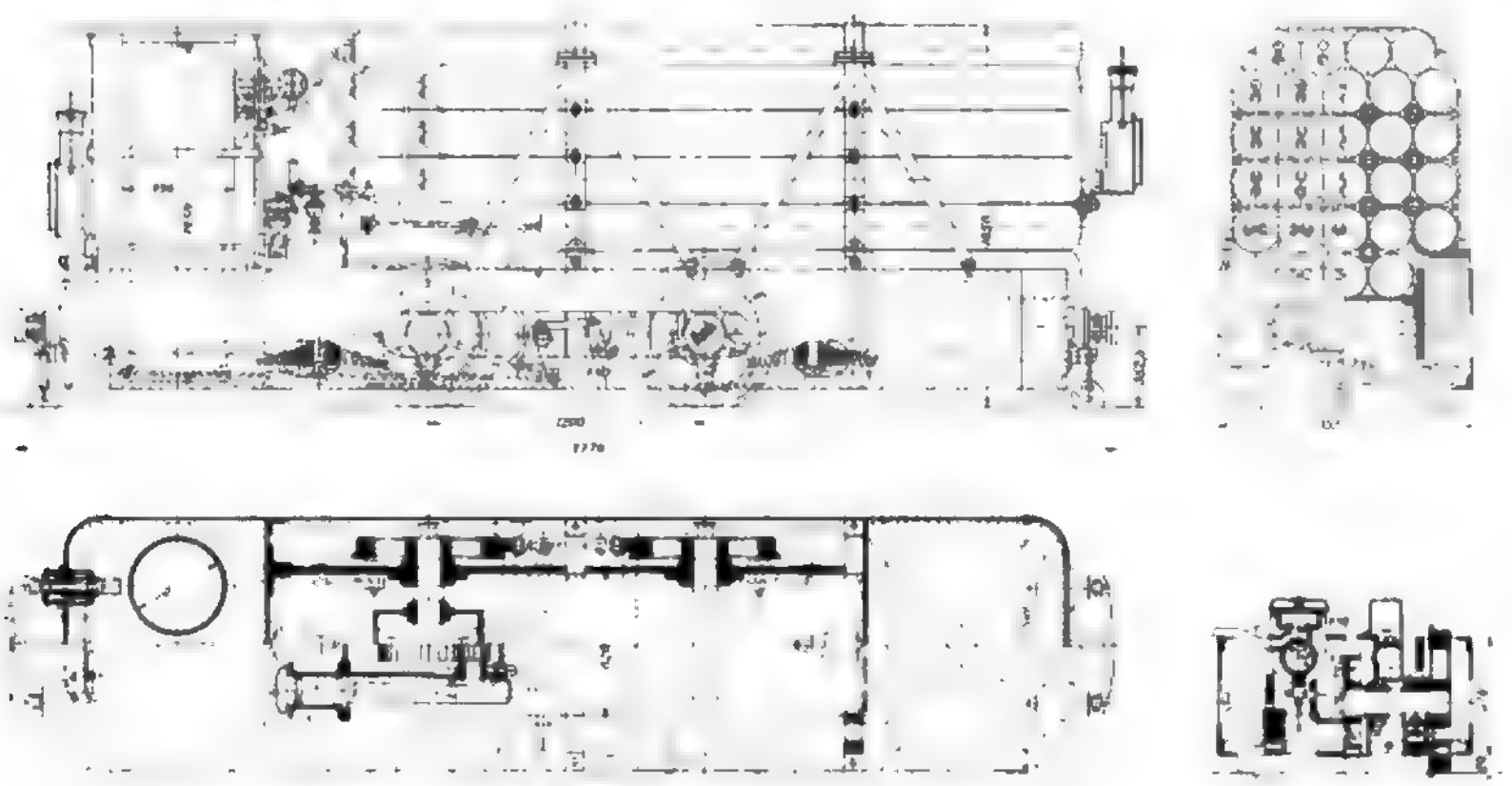


Stationsgebäude auf der Nordseite. — Grundrifs der Baderäumlichkeiten und der Wäscherei. — Mafsstab 1 : 250.

Digitized by Google

an eine Rohrleitung von 30 mm Durchm. wieder auf 80 Atm. Spannung gebracht. Vermöge einer besonderen Vorrichtung tritt die Luft nur mit einer Spannung von 15 Atm. in die Zylinder ein. Da die Luft bei ihrer Ausdehnung in den Zylindern sich so stark abkühlt, dafs Eis gebildet werden kann, so wird die Luft mit heifsem Wasser vorgewärmt und zwar in einem auf der Lokomotive montierten kleinen Kessel. Zur Ergänzung der in diesem Kessel verbrauchten Wärme wird von Zeit zu Zeit in denselben Dampf eingeführt.

Abb. 11.

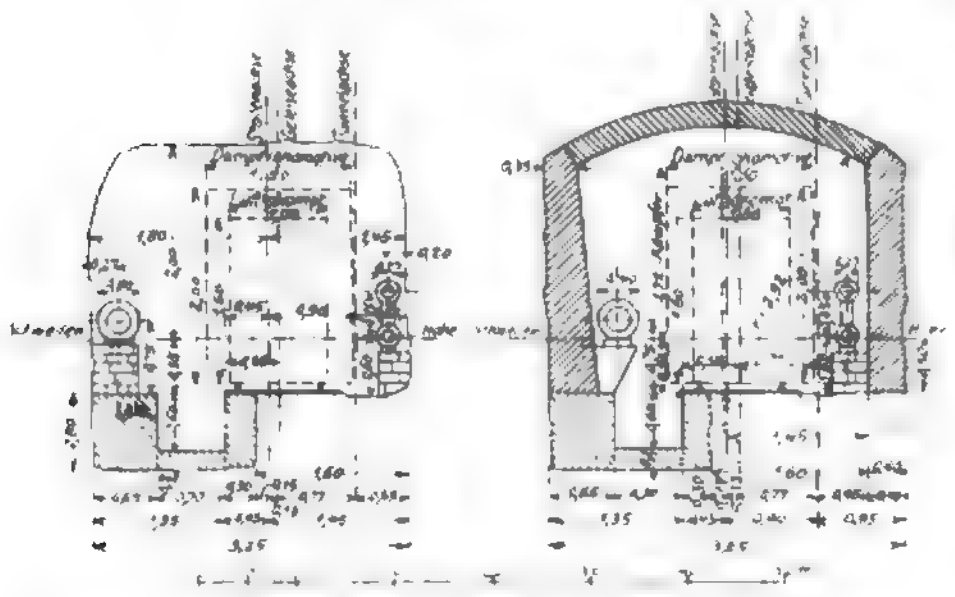


Luftlokomotive für Betrieb vor Ort. — Ansicht und Schnitte. — Mafsstab 1 : 40.

Wir verlassen jetzt den Tunnel I und gehen durch den Querschlag bei 5900 m in den Stollen II hinüber.

Der Querschlag ist durch eine Tür verschlossen, weil die durch Stollen II hereingetriebene Luft nicht durch diesen, sondern durch den vordersten Querschlag nach I hinüberströmen soll. Beim Oeffnen der Tür

Abb. 12.



Querschnitt von Stollen II nach der Ausweitung (Nordseite).
Mafsstab 1 : 100.

merken wir einen beträchtlichen Widerstand: er ist verursacht durch den Druckunterschied der Luft in Stollen II und Tunnel I. Der Luftdruckunterschied beträgt an dieser Stelle zur Zeit etwa 7 cm Wassersäule.

Wir gehen nun weiter bergeinwärts in Stollen II. Unterwegs sehen wir zur Linken drei in den Fels eingearbeitete verschlossene Nischen. Die erste Nische dient zur Aufbewahrung des Tagesbedarfs an Sprengstoff für den Vortrieb; die zweite enthält die mit Kapsel und Zündschnur „besetzten" Zündpatronen; die dritte Nische ist eine kleine Werkstätte, in der der Feuerwerker des Vortriebs die Zündpatronen herrichtet. Eine ähnliche Gruppe von Nischen besteht für die Bedürfnisse des Vollausbruches, etwa 600 m weiter rückwärts, ebenfalls in Stollen II.

Wir sehen noch (Abb. 12) zu unserer Linken die zwei Rohrleitungen, durch welche hochgespanntes Wasser nach den beiden Stollenörtern für den Betrieb der Bohrmaschinen strömt. Sie sind mit Holzkohlenklein in Blechmänteln geschützt gegen Eindringen von Wärme, damit das Wasser vor Ort kühl ankommt, wo auf jede Art getrachtet wird, für Kühlung zu sorgen. Auf der rechten Seite bemerken wir den betonierten Kanal, der zur Ableitung des verbrauchten Nutzwassers und der im Tunnel entspringenden Quellen dient. Ueber dem Kanal liegt eine eiserne Leitung von 253 mm Durchm. für Kühlwasser. Auch diese Leitung ist, wie die vorige, gegen Erwärmung geschützt.

Nach wenigen Minuten sehen wir unseren Weg versperrt durch eine grofse Brause am Ende der Kühlleitung. Sie hat unzählige feine Löcher, aus denen dünne Wasserstrahlen spritzen und den Stollen auf etwa 8 m Länge ganz erfüllen. Die bei der Brause mit etwa 22° C. ankommende Frischluft kühlt sich hier beim Durchströmen auf etwa 16° C. ab.

Das Kühlwasser, das hier verbraucht wird, entstammt einer der grofsen kalten Quellen, die man zwei Jahre vorher bei km 4,4 aufgeschlossen hatte. Diese Quellen hatten damals das Vordringen der Stollen sehr gehemmt und viel Sorgen und Kosten verursacht. Dadurch, dafs es gelungen war, eine von den Quellen in eine Rohrleitung ziemlich dicht zu fassen, hat man wenigstens einen gewissen Nutzen daraus gezogen. Die Quelle hat eine Temperatur von 12° C. Das Wasser gelangt zur Brause durch den natürlichen Ueberdruck der gefafsten Quelle und hat beim Austritt aus den Brausenlöchern etwas über 13°.

Wir lassen die Brause abstellen und nachdem wir vorbeigegangen sind, wird sie wieder geöffnet.

6500 m vom Portal sehen wir Leute mit der Betonierung des Abflufskanals beschäftigt; weiter vorn bricht eine Abteilung Mineure den nötigen Raum für die Herstellung des Kanals aus. Noch weiter vorn sind Leute daran, den Stollenquerschnitt etwas zu erweitern und regelmäfsiger zu gestalten als dies unmittelbar durch den Bohrmaschinenvortrieb zu erreichen ist. Der Stollen II wird nun etwas enger. Wir gelangen bald zum gegenwärtig letzten Querschlag No. 34, 6915 m vom Portal. Dieser Querschlag ist, wie erwähnt, offen, und durch ihn strömt nun die Luft hinüber nach

Stollen I. Von diesem Querschlag ab bilden die Strecken beider Stollen bis zu den Vorörtern Sackgassen, für die besondere Lüftungen bestehen. Wir sehen zunächst diejenige für Stollen II. Sie besteht ganz einfach aus einem von der Druckleitung gespeisten Wasserstrahlgebläse, das gar keiner Bedienung bedarf. Es saugt aus dem Hauptluftstrom Luft an und treibt diese durch eine Rohrleitung bis vor Ort. Das Wasser zerstäubt förmlich beim Austritt aus der Düse des Gebläses, kommt also auch in sehr innige Berührung mit der Luft und kühlt sie dadurch abermals ab.

Ohne den Vorortbetrieb in Stollen II in Augenschein zu nehmen, gehen wir nun durch den erwähnten Querschlag hinüber in den Stollen I, wo wir eine gleiche Lüftungs-Einrichtung nochmals antreffen. Sie dient für die Lüftung des Stollenorts I.

Durch den Querschlag zieht auch die eine der beiden Hochdruckleitungen nach dem Stollen I.

Die Luft im Stollen I ist sehr klar: man sieht schon von weitem die Lichter in der Nähe des Orts. Bei unserer Ankunft ist die Maschinenbohrung noch im Gang.

(Schluſs folgt.)

Der elektrische Vollbahnbetrieb

von Ph. Pforr, Regierungsbaumeister a. D., Berlin

(Mit 10 Abbildungen)

Bestrebungen, auch Vollbahnen elektrisch zu betreiben, bestehen schon seit mehr als einem Jahrzehnt. Zu einem allgemeinen Erfolg haben sie bis jetzt noch nicht geführt. Die Dampflokomotive hat es im Laufe ihrer etwa 80 jährigen Entwickelung zu einem so hohen Grad der Vollkommenheit gebracht und sich vor allen Dingen als so zuverlässig erwiesen, dafs für die Eisenbahnverwaltungen kein Grund vorlag, etwa grofse Anstrengungen zu machen, um sie durch etwas besseres zu ersetzen. Nur in das Gebiet der Stadt- und Vorortbahnen konnte der elektrische Betrieb eindringen. Hier lagen die Verhältnisse ähnlich wie bei den Strafsenbahnen: geringe räumliche Ausdehnung des Netzes und aufserordentlich dichte Zugfolge. Es genügte deshalb auch hier noch die Verwendung von 500-voltigem Gleichstrom. Trotzdem mufste erst eine Reihe von Jahren verstreichen, ehe die Einführung des elektrischen Betriebes auf Stadtbahnen als eine allgemeine Notwendigkeit anerkannt wurde.

Schwieriger liegen die Verhältnisse auf dem eigentlichen Gebiet der Vollbahnen, auf den grofsen Eisenbahnnetzen mit ihren durchgehenden langen Linien. Dort müssen gewaltige Energiemengen auf grofse Entfernungen übertragen werden, und die Zwischenzeiten zwischen den aufeinander folgenden Zügen sind so grofs, dafs die Anlagen für die Uebertragung der Arbeit von dem Kraftwerk bis zum Zug nur sehr mangelhaft ausgenutzt werden. Alle Versuche, auch auf diesen Linien den elektrischen Betrieb mit den bisher gebräuchlichen Hilfsmitteln, nämlich mit 500 voltigen Gleichstrommotoren, einzuführen, scheiterten von vornherein aus wirtschaftlichen Gründen. Man kann sich darüber leicht eine Vorstellung machen, wenn man überlegt, dafs die Leistungen der Dampflokomotive etwa zwischen 400 und 800 PS liegen, dafs also bei 500 Volt Stromstärken von 600 bis 1200 Amp. übertragen werden müssen.

Wenn trotzdem auch mit dieser Spannung eine Anzahl elektrischer Lokomotiven in Betrieb gesetzt werden konnte, so hat es sich dabei immer um Fälle gehandelt, wo die wirtschaftlichen Fragen in den Hintergrund traten gegenüber den anderweitigen Anforderungen des Betriebes. Meist war es der Vorzug des rauchfreien Arbeitens, der für die elektrische Lokomotive den Ausschlag gab. So führte im Jahre 1896 die Baltimore & Ohio Bahn in dem die Stadt Baltimore unterfahrenden Tunnel den elektrischen Betrieb ein, weil der Rauch der Dampflokomotiven anfing, für die Bedienungsmannschaften lebensgefährlich zu werden. Die General Electric Co. lieferte hierfür drei schwere elektrische Lokomotiven von je 1440 PS Stundenleistung, denen im Jahre 1903 noch zwei neuere Lokomotiven von je 1600 PS folgten. Auch die in New York einmündenden Bahnen werden bald alle ihre Züge elektrisch fahren müssen, weil die Stadt ihnen verbietet, innerhalb der Weichbildgrenze Dampflokomotiven zu benutzen und

Abb. 1.

Vorortbahn Berlin Groß-Lichterfelde-Ost.

Digitized by Google

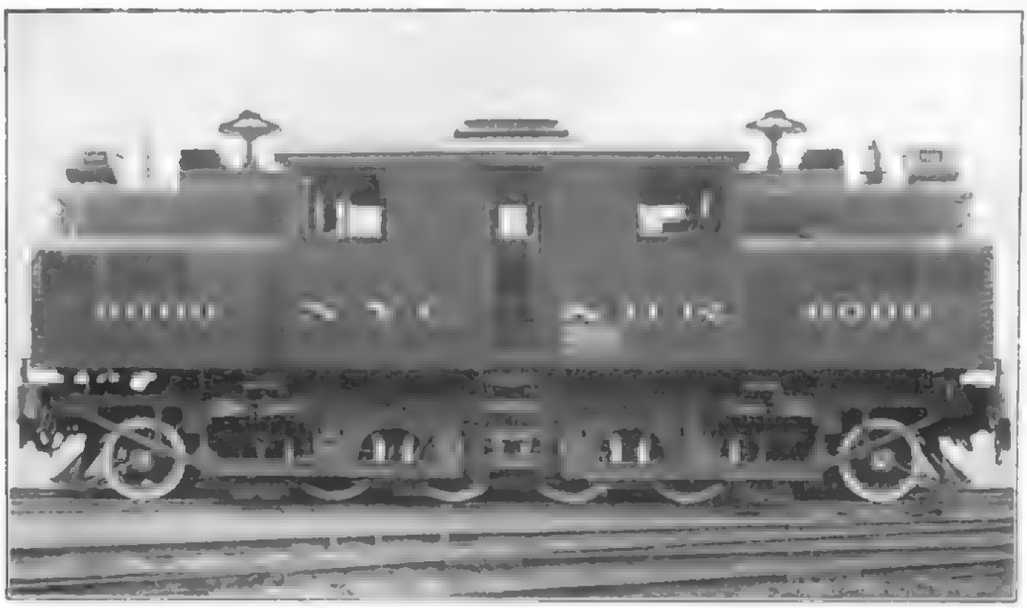
damit die Luft zu verschlechtern. Die General Electric Co. lieferte der New York Central & Hudson River Gesellschaft bereits 35 Lokomotiven von je 2200 PS.

Wenn man sich bei diesen Ausführungen auch bald klar darüber wurde, dafs sie nicht als Grundlage für die allgemeine Einführung des elektrischen Betriebes auf den Vollbahnen dienen konnten, so hatten sie doch das Gute, zu beweisen, dafs es sehr wohl möglich sei,

Abb. 2.

Baltimore and Ohio Lokomotive 1906.

Abb. 3.



New York Central Lokomotive 1906.

elektrische Lokomotiven zu bauen, die stärker waren, als die stärksten Dampflokomotiven, und dafs diese starken elektrischen Lokomotiven im Betrieb zum mindesten ebenso zuverlässig arbeiteten, wie die Dampflokomotiven. Und das gab den Ingenieuren einen starken Ansporn nach einer billigeren und wirtschaftlicheren elektrischen Kraftübertragung zu suchen.

Zunächst schienen zu diesem Zweck zwei Wege gangbar zu sein. Der eine führte zur Beibehaltung des bewährten Gleichstrommotors, unter Erhöhung der Spannung. Bei dem anderen wurde der Gleichstrommotor aufgegeben, und an seine Stelle der Drehstrommotor gesetzt, der ohne weiteres eine ganz bedeutende Erhöhung der Spannung in der Arbeitsleitung gestattete. Nennenswerte Erfolge wurden zunächst nur auf dem zweiten Wege erzielt. Das hervorragendste Beispiel aus der Klasse der Drehstrombahnen ist die von Ganz & Co. im Jahre 1902 eingerichtete Veltlinbahn. Der Fortschritt war zweifellos recht bedeutend, aber die Geschwindigkeitsregelung war ungenügend, und die doppelpolige Oberleitung war eine unangenehme Beigabe, die nicht nur die Ausrüstungen der grofsen Bahnhöfe wesentlich erschwerte, sondern auch noch der Spannung in der Arbeitsleitung, wegen der notwendigen Isolierung in den Luftweichen, eine bestimmte und ziemlich niedrige Grenze setzte. Höher als 3000 Volt ist man bei Drehstrombahnen heute noch nicht gegangen, abgesehen von den bekannten Zossener Schnellbahn-Versuchen, bei denen die Spannung bis zu 14 000 Volt gesteigert, eine Lösung der Weichenfrage aber nicht versucht wurde. Auch mit dem Gleichstrommotor, den man inzwischen bis zu Spannungen von 1000 Volt und selbst 2000 entwickelt hatte, konnte man nicht hoffen, die Wirtschaftlichkeit der Kraftübertragung noch wesentlich zu steigern. Es blieb also nichts übrig, als einen neuen Weg zu beschreiten.

Es war schon lange bekannt, dafs man einen gewöhnlichen Gleichstrom-Reihenmotor auch mit Wechselstrom betreiben konnte, und man hatte solche Motoren für ganz geringe Leistungen bereits mit Erfolg ausgeführt. Sobald aber die Leistung gröfser wurde, stellte sich ein so starkes Feuern an dem Kollektor ein, dafs der Motor bald aufhörte, betriebsfähig zu sein. Doch war hier eine Stelle gegeben, an der man angreifen konnte.

Die Westinghouse-Gesellschaft in Amerika war die erste, die bekannt machte, dafs es ihr gelungen sei, grofse Wechselstrommotore für Bahnbetrieb zu bauen. Ihr folgte bald die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin, angeregt durch Verhandlungen mit den Preufsischen Staatseisenbahnen, die schon seit längerer Zeit der Frage der elektrischen Zugförderung ihre volle Aufmerksamkeit widmeten. Insbesondere hatte der Geheime Baurat Wittfeld immer wieder darauf aufmerksam gemacht, dafs die übliche Spannung von 500 Volt zu niedrig sei, und auf die Notwendigkeit, Wechselstrommotore zu bauen, hingewiesen. Die Preufsischen Staatsbahnen boten denn auch bereitwilligst die Hand zur Erprobung der neuen Erfindung, und im

Digitized by Google

Jahre 1903 wurde die Spindlersfelder Strecke mit einfachen Wechselstrommotoren als erste derartige Bahn in der Welt in Betrieb gesetzt. Nach zweijährigen gründlichen Versuchen war der Erfolg des neuen Systems unzweifelhaft geworden, und seit jener Zeit haben auch die anderen Elektrizitäts-Gesellschaften, die anfangs schwankten, den Bau von Wechselstrom-Bahnmotoren aufgenommen.

Bei den Spindlersfelder Versuchen wurde aber nicht nur die Motorfrage, sondern gleichzeitig auch die anderen mit den elektrischen Bahnen in Zusammenhang stehenden Fragen grundsätzlich gelöst. Zunächst die Frage der Stromzuführung. Es ist bekannt, dafs die bei den Strafsenbahnen übliche Aufhängung des Fahrdrahtes sich für grofse Geschwindigkeiten nicht gut eignet, weil der starke Durchhang des Drahtes an den Aufhängepunkten Knickungen erzeugt, an denen sich der Stromabnehmer stöfst, was dann zu Drahtbrüchen Veranlassung gibt. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, hatte man bei den Schnellbahnversuchen den Stromabnehmer nicht von unten, sondern von der Seite mit dem Fahrdraht in Berührung gebracht, hatte dabei aber den Uebelstand mit in den Kauf nehmen müssen, dafs die Triebwagen das Normalprofil nicht mehr innehielten. Diese Fahrdrahtaufhängung war also für die Eisenbahnen nicht zu gebrauchen. Auf der Spindlersfelder Strecke kehrte man wieder zu der Stromabnahme von der Unterseite des Fahrdrahtes zurück, vermied aber den starken Durchhang desselben, indem man ihn mit einem über ihm in Form der Kettenlinie aufgehängten Tragedraht in kurzen Abständen verband. Diese neue Aufhängung, die sogenannte Kettenaufhängung, hatte nebenbei den Vorteil, dafs sie geringere Anforderungen an die Festigkeit des Drahtes stellte und ein Herabfallen auf die Erde beinahe unmöglich machte. Sie kann, wie inzwischen ausprobiert ist, sehr wohl für Spannungen von 15 000 Volt Verwendung finden.

Aufserdem wurde bei den Spindlersfelder Versuchen bewiesen, dafs die Wechselstrommotoren sich sehr gut dazu eignen, in grofser Zahl von einer einzigen Stelle aus gesteuert zu werden. Die schon beim Gleichstrom erprobte Schützensteuerung läfst sich ohne weiteres für Wechselstrom verwenden, während bekanntlich bei Drehstrom ernste Bedenken gegen die Verwendung einer solchen Steuerung bestehen.

Die Bedingungen, die die Eisenbahnverwaltung für die Sicherheit der Fahrbeamten und der Fahrgäste stellen mufste, konnten auch zu ihrer vollen Zufriedenheit erfüllt werden. Die schon bekannte Betätigung der Stromabnehmer mit Druckluft wurde hier zum ersten Mal dazu benutzt, das Oeffnen der Tür zu der Hochspannungskammer von dem vorher erfolgten Niederlegen des Stromabnehmers abhängig zu machen. Der einwandfreien Lösung dieser Aufgabe ist es zu verdanken, dafs während der mehr als zweijährigen Versuchsdauer keinerlei Unfall weder unter den Beamten der Gesellschaft noch unter den für die neue Betriebsart erst anzulernenden Beamten der Eisenbahnverwaltung sich ereignete. Kurzum, es gelang durch die Spindlersfelder Versuche, alle Bedenken, die etwa gegen die Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit des neuen Systems hätten auftauchen können, von vornherein zu beheben.

Wie schnell sich das neue System Eingang in den Bahnbetrieb verschaffen konnte, beweist eine Liste, die in der diesjährigen Märznummer der in Wien erscheinenden Zeitschrift „Elektrotechnik und Maschinenbau“ veröffentlicht ist. Danach waren zu jener Zeit bereits 29 Bahnen mit zusammen etwa 1200 km Strecke mit Wechselstrom entweder schon ausgerüstet oder in der Ausrüstung begriffen; darunter Strecken mit sehr hoher Geschwindigkeit, bis zu 112 km in der Stunde.

Mit der Einführung des einfachen Wechselstromes in den Bahnbetrieb ist man also zweifellos dem ersehnten Ziel um einen grofsen Schritt näher gekommen. Vielleicht kann sogar behauptet werden, dafs wir uns zur Zeit keine Mittel vorzustellen vermögen, die uns dem Ziel noch näher bringen könnten. Denn weniger als einen Draht kann man für elektrische Kraftübertragung nicht verwenden, nachdem die Hoffnungen, die man seinerzeit in den Akkumulatorenbetrieb setzte, sich als irrtümlich erwiesen haben. Und so hohe Spannungen als bei dem einfachen Wechselstrom kann man bei keinem anderen System zulassen. Zudem gestattet er, die gefährlichen Spannungen im Wagen auf einige wenige Teile zu beschränken, die vor Berührung völlig gesichert werden können, eine Bedingung, die bekanntlich von hochgespanntem Gleichstrom nicht erfüllt werden kann. Dabei bietet er die Möglichkeit, im Kraftwerk die Vorteile auszunutzen, die die Dampfturbinen für die Stromerzeugung bieten. Gleichstrommaschinen, besonders solche mit hoher Spannung, kann man in den hier in Frage kommenden Gröfsen mit Dampfturbinen noch nicht antreiben. Ob aber das Endziel, die Einführung des elektrischen Betriebes auf den Hauptbahnen, schon mit diesen Mitteln erreicht werden kann, soll nun durch die folgenden Berechnungen untersucht werden.

Abb. 4.

Versuchszug Spindlersfeld.

Als Unterlage benutzen wir die veröffentlichten Betriebsergebnisse der vereinigten Preufsischen und Hessischen Staatseisenbahnen, und zwar für das Geschäftsjahr 1904. Wir nehmen dabei an, dieses ganze Netz wäre elektrisch ausgerüstet worden, und lassen die Frage, wieweit das sich praktisch würde durchführen lassen, offen. Wir machen also die Annahme nur für die Zwecke unserer Berechnungen. Die Zahlen, die wir dafür aus den Betriebsergebnissen gebrauchen, sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt worden.

Betriebsergebnisse
der vereinigten Preufsischen und Hessischen Staatseisenbahnen im Geschäftsjahr 1904.

I. Anlagen und Leistungen:

Anlagekapital . . . . . 8,9 Milliarden Mark.

Es waren vorhanden 20 576 km eingleisige Strecke, 13 246 km zweigleisige Strecke mit zusammen 66 710 km Gleis.

Digitized by Google

Die Betriebsmittel bestanden aus:

14 770 Lokomotiven .	Wert	668	Millionen Mark
27 367 Personenwagen	„	330	„ „
313 909 Güter- und Gepäckwagen . .	„	883	„ „

Damit sind geleistet worden 121,5 Milliarden Tonnenkilometer, darunter 1,3 Milliarden für die Beförderung der eigenen Lokomotivkohlen.

II. Betriebsausgaben:

		in Millionen Mark
1. Verwaltungsdienst		51,436
2. Bahnhofsabfertigung und Zugbegleitung		229,804
3. Bahnunterhaltung und Bewachung		
a) Gehälter und Löhne . .	86,751	
b) Baustoffe	129,298	216,049
4. Für Zugförderung sowie Unterhaltung und Erneuerung der Betriebsmittel		
a) Gehälter und Löhne . .	152,853	
b) Baustoffe	38,077	
c) Erneuerung der Lokomotiven	31,178	
d) dto. der übrigen Betriebsmittel	33,233	
e) Lokomotivkohlen . . .	75,155	
f) Sonstiger Verbrauch . .	53,592	384,088
5. Verschiedene Ausgaben		85,813
	zusammen	967,190

III. Betriebseinnahmen:

1. Aus dem Personen- und Güterverkehr	441,012
2. „ „ Güterverkehr	1057,703
3. Sonstige Einnahmen	101,217
zusammen	1599,932

Zuerst die Baukosten. Wählt man als Streckenspannung 15 000 Volt, was wohl in keiner Beziehung Bedenken erregen kann, und setzt man die Spannung für die Ueberführung der Arbeit vom Kraftwerk zu den Speisepunkten mit etwa 50 000 Volt fest, dann müssen natürlich in gewissen Abständen Transformatoren aufgestellt werden. Aus einer grofsen Anzahl von durchgerechneten Entwürfen ergab sich, dafs man bei einer mittleren Entfernung der Transformatoren von etwa 40 km selbst die stärksten zu erwartenden Züge mit einer Streckenausrüstung ähnlich der Spindlersfelder befördern kann, ohne einen schädlichen Spannungsabfall zu erhalten, und zwar ohne die Leitungen durch parallel geführte Kupferdrähte zu verstärken. Diese Transformatoren müssen so stark sein, dafs sie für alle fahrplanmäfsig auf der zugehörigen Strecke von 40 km verkehrenden Züge den erforderlichen Strom mit grofser Sicherheit liefern können, und dafs bei Unregelmäfsigkeiten ausnahmsweise auch so viel Züge von ihnen gespeist werden können, als nach Anlage der Streckenblockung überhaupt gleichzeitig auf der Strecke fahren können. Wenn man sie zu diesem Zweck bei doppelgleisigen Anlagen im Durchschnitt auf 5000 KW einschl. der Reserve bemifst, so dürfte das reichlich gegriffen sein. Bei eingleisigen Anlagen mögen 3000 KW vorgesehen werden. Die Kosten eines solchen Umformerwerkes würden sich dann bei zweigleisigen Anlagen auf etwa 150 000 M. stellen, das sind 3750 M. für das Kilometer Strecke, bei eingleisigen Anlagen auf etwa 90 000 M., also 2250 M. für das Kilometer. Vorhanden waren 20 576 km eingleisige und 13 426 km mehrgleisige Strecke. Die Kosten für alle Transformatoren berechnen sich daraus zu rd. 100 000 000 M., bei einer Gesamtleistung von 3,3 Millionen Kilowatt 4,5 Millionen PS. Das würde bei 14 770 Lokomotiven, die im Jahre 1904 vorhanden waren, auf jede vorhandene Lokomotive 300 PS ausmachen. Mit Rücksicht darauf, dafs höchstens die Hälfte aller Lokomotiven gleichzeitig in Fahrt ist, und ferner auf den Umstand, dafs die Transformatoren für kurze Zeit bis auf das vierfache ihrer angegebenen Leistung überlastet werden können, mufs die Leistung als reichlich bezeichnet werden.

Die Streckenausrüstung für 66 710 km Gleis dürfte mit 10 000 M. für das km hoch eingesetzt sein und würde danach rd. 670 000 000 M. betragen.

Hierzu kommen noch die Kosten für die Speiseleitung vom Kraftwerk zu den Transformatoren, die sich natürlich nach der Lage der Kraftwerke richten. Man kann schätzen, dafs bei einer unverzweigten Strecke die Entfernung der Kraftwerke bis zu 200 km gewählt werden kann. Verfolgt man mit diesem Mafs das Netz

Abb. 5.

Fahrdrahtaufhängung mit Doppelkette. Spindlersfeld.

Abb. 6.

Fahrdrahtaufhängung mit einfacher Kette. Spindlersfeld.

der Preufsischen Staatsbahnen, so kann man sich leicht davon überzeugen, dafs es gelingen würde, dieses ganze Netz von etwa 30 Kraftwerken mit Strom zu versorgen. Dabei würden die Werke immer noch so nahe aneinander liegen, dafs sie sich gegenseitig unterstützen können, falls einmal ein Kraftwerk versagen sollte.

Unter diesen Bedingungen kann man damit rechnen, dafs der Kupferquerschnitt für die Speiseleitungen bei den eingleisigen Strecken mit 150 qmm und bei den zweigleisigen Strecken mit 250 qmm genügend stark bemessen ist. Die Kilometerkosten würden dann bei eingleisigen Strecken mit rd. 4000 und bei zweigleisigen

Digitized by Google

mit rd. 6500 M. eingesetzt werden können. Das für die Speiseleitungen aufgewendete Kapital kann danach zu rd. 170 Millionen Mark veranschlagt werden.

Die Gesamtkosten für die Streckenausrüstung würden also etwa 940 Millionen Mark betragen.

Um festzustellen, welche Kosten die Umänderung der Betriebsmittel verursachen würde, soll zunächst die Annahme gemacht werden, dafs der elektrische Betrieb durchweg mit Lokomotiven geplant wäre, und zwar mit Lokomotiven von gleicher Gröfse und Leistungsfähigkeit wie die Dampflokomotiven, die im Jahre 1904 vorhanden waren. Das bedingt natürlich nicht, dafs einfach an Stelle jeder vorhandenen Dampflokomotive eine gleich leistungsfähige elektrische gesetzt wird, es müssen vielmehr die günstigeren Betriebsbedingungen der elektrischen Lokomotiven berücksichtigt werden. Um diese richtig würdigen zu können, ist es vorteilhaft, sich den täglichen Dienst einer Dampflokomotive zu vergegenwärtigen. Schon 1½ bis 2 Stunden, bevor sie in Dienst genommen werden kann, beginnt das Anheizen und Instandsetzen, sowie das Einnehmen der Wasser- und Kohlenvorräte. Sie vermag dann durchschnittlich etwa 200 km zurückzulegen, ohne dafs ihre Leistungsfähigkeit wesentlich beeinträchtigt würde. Dann aber beginnt das Feuer zu verschlacken und der Wasservorrat auszugehen, und sie mufs wieder aufser Dienst gestellt werden. Für das Reinigen des Rostes und das erneute Wassernehmen sowie für das Drehen auf der Scheibe geht durchschnittlich wieder 1 Stunde verloren, dann ist die Lokomotive wieder dienstbereit und kann wieder etwa 200 km zurücklegen. Ist ihr Dienst beendet, dann mufs das Feuer ausgezogen werden, und die Lokomotive fährt wieder in den Schuppen. Hierzu ist etwa ½ Stunde erforderlich. In Abständen von 6 bis 20 Tagen mufs der Lokomotivkessel einmal ausgewaschen werden. Dazu wird das Wasser aus demselben herausgelassen und nach erfolgter Auswaschung wieder eingefüllt. Das Auswaschen dauert je nach der Art des Kessels und des Speisewassers 6 bis 20 Stunden, es kann also durchschnittlich 1 Stunde für den Tag auf das Kesselauswaschen gerechnet werden. Alle diese Zeitverluste beeinträchtigen natürlich die Ausnützung der Dampflokomotiven, sie bestehen nicht für elektrische Lokomotiven. Es ist daher ohne weiteres klar, dafs man weniger elektrische Lokomotiven zu beschaffen braucht als Dampflokomotiven vorhanden waren.

Um die Zahl der erforderlichen elektrischen Lokomotiven genau zu berechnen, müfste der vollständige Fahrplan, der im Jahr 1904 tatsächlich gefahren worden ist, zur Verfügung stehen. Dies ist jedoch nicht der Fall. Die Berechnung würde auch ziemlich umständlich sein, und wir wollen uns deshalb mit einem Ueberschlag begnügen. Es waren im Jahre 1904 31376 Beamte für den Fahrdienst vorhanden. Sieht man von Erkrankungen und Beurlaubungen ab, und berücksichtigt man nur, dafs jedem Beamten alle 14 Tage ein voller Ruhetag zu gewähren ist, so würden diese Beamten ausreichen, um gleichzeitig höchstens 14521 Lokomotiven zu besetzen. Es werden aber nach den Betriebsergebnissen 4202 Lokomotiven doppelt besetzt. Mit Rücksicht darauf, dafs bei den doppelt besetzten Lokomotiven nicht alle Tage zwei verschiedene Bemannungen dieselbe Lokomotive fahren, möge angenommen werden, dafs täglich nur 3000 Lokomotiven doppelt besetzt seien. Dann müfsten, um die Mannschaften auszunützen, rd. 11500 Lokomotiven tatsächlich Dienst tun. Vorhanden waren 14770 Lokomotiven. Demnach waren rd. 22⅓ pCt. aller Lokomotiven aufser Dienst. Diese Zahl wird wahrscheinlich, wenn man berücksichtigt, dafs im Mittel 18,98 pCt. aller vorhandenen Lokomotiven sich in den Reparaturwerkstätten befanden. Der Unterschied von etwa 3⅓ pCt. mufs für die Schwankungen im Reparaturstand vorhanden sein.

Wie wir bereits sahen, sind aber die mit Mannschaften besetzten Lokomotiven noch nicht ohne weiteres zum Fahren bereit. Man kann aus der Gesamtdienstzeit der Mannschaften und der Zahl aller diensttuenden Lokomotiven entnehmen, dafs die durchschnittliche tägliche Dienstzeit einer Lokomotive etwa 12,8 Stunden beträgt. Die wirklich zum Fahrdienst ausgenutzte Zeit erhält man durch Abzug der Zeitverluste für Nebenleistungen, das sind zwei Stunden täglich für Vorbereitungen und Abstellen, eine Stunde für das wiederholte Wassernehmen und Feuerreinigen, und eine weitere Stunde als täglicher Durchschnitt für das Kesselwaschen, im ganzen also 4 Stunden täglich. Hieraus ergibt sich, dafs von allen vorhandenen Lokomotiven nur $\frac{77{,}5 \cdot 8{,}8}{12{,}8}$ = rd. 54 pCt. gleichzeitig wirklich Fahrdienst tun. Diese 54 pCt. müfsten also auch bei elektrischem Betrieb beschafft werden, nachdem ein Zuschlag für die Ausbesserung gemacht worden ist.

Die Ausbesserungen einer elektrischen Lokomotive gestalten sich nun wesentlich anders als die einer Dampf-

Abb. 7.

Oranienburger Versuchsbahn

lokomotive. Bei dieser ist es hauptsächlich der Kessel, der die Lokomotive lange Zeit in der Werkstatt hält. Bei jener sind dagegen nur Teile vorhanden, die in sehr kurzer Zeit ausgewechselt werden können. Man kann damit rechnen, dafs diese Auswechslungen bei den elektrischen Lokomotiven eben so schnell von statten gehen als bei den Triebwagen, über die ja bereits ausreichende Erfahrungen allerorts vorliegen, und daraus folgt unzweifelhaft, dafs der Ausbesserungsstand der elektrischen Lokomotiven ein geringerer sein wird als der der Dampflokomotiven. Wenn wir denselben mit 12 pCt. anstatt mit 18,98 pCt. einschätzen, so dürfte das wohl eher zu hoch als zu niedrig sein. Rechnet man hierzu zum Ausgleich, wie bei den Dampflokomotiven, etwa 4 pCt., so wären $\frac{54}{0,84}$ = rd. 64 pCt. der Dampflokomotiven durch elektrische zu ersetzen.

76 Tonnen und ihr Leergewicht 56,9 Tonnen beträgt. Das mehr von rd. 15 Tonnen ist durch den Tender und die Laufachse bedingt.

Könnte man dieses Gewichtsverhältnis als Regel annehmen, und würde das Verhältnis der Preise 1,7 : 1 betragen, dann wäre für die im Jahre 1904 gebrauchten Lokomotiven anstatt 668 Millionen Mark bei elektrischem Betrieb nur ein Kapitalaufwand von

$$\frac{668 \cdot 64 \cdot 42 \cdot 1,7}{100 \cdot 57 \cdot 1,0} = 535 \text{ Millionen Mark}$$

erforderlich gewesen, also 135 Millionen Mark weniger als beim Dampfbetrieb. Um aber die Unsicherheiten, die in dieser Berechnung liegen, zu berücksichtigen, soll nur etwa die Hälfte, also eine Ersparnis von 60 Millionen Mark in Rechnung gesetzt werden.

Für die Kraftwerke soll der Beschaffungswert überhaupt nicht ermittelt werden, denn die Berechnung ge-

Abb. 8.

Triebwagen für Blankenese--Hamburg--Ohlsdorf.

Der Preis einer Dampflokomotive kann durchschnittlich mit 1,10 M. für die Tonne Leergewicht angenommen werden. Bei den elektrischen Lokomotiven ist man noch nicht so weit gekommen, dafs schon ein halbwegs giltiger Mittelwert für die Gewichtseinheit angegeben werden könnte. Die Entwicklungskosten sind bei der geringen Anzahl von Ausführungen und bei der Neuheit der Sache noch verhältnismäfsig hoch. Es scheint jedoch, als wenn etwa 1,90 M. für die Tonne der höchste Preis sei, der bisher gefordert wurde, und dafs im allgemeinen der Preis zurzeit zwischen 1,40 und 1,70 M. schwankt. Bei Ausführung von gröfseren Mengen wird sich aber zweifellos die Bauweise noch vereinfachen und der Preis verringern, wobei voraussichtlich die neuerdings eingeführte kräftige Lüftung der Motore eine bedeutende Rolle spielen wird. Trotzdem wird schliefslich ein höherer Preis für die Einheit bleiben als bei Dampflokomotiven.

Dafür ist aber die elektrische Lokomotive bei gleicher Leistung wesentlich leichter als diese. Eine 3/3 gekuppelte elektrische Güterzugslokomotive von 600 PS Dauerleistung wiegt z. B. 42 Tonnen, während das mittlere Dienstgewicht der nahezu gleich starken 3/4 Güterzugslokomotive der Preufsischen Staatsbahnen

staltet sich einfacher und übersichtlicher, wenn mit den Stromkosten gerechnet wird. Dabei kann die Annahme zu Grunde gelegt werden, dafs der Strom von dritter Seite geliefert wird. Für diese Annahme spricht der Umstand, dafs man sich wahrscheinlich bemühen wird, die grofsen Kraftwerke, die für die Bahnanlagen erforderlich werden, auch zur Stromabgabe an die dem Verteilungsnetz benachbarte Bevölkerung auszunützen. Damit würde man nicht nur dieser Bevölkerung grofse Vorteile verschaffen, Landwirtschaft und Industrie fördern, sondern auch eine gleichmäfsigere Belastung der Kraftwerke, zum Beispiel bei der Stromabgabe für chemische Zwecke, erzielen und damit die Stromerzeugungskosten verringern. Ohne diese Stromabgabe an Dritte wird man im allgemeinen bei Bahnbetrieben damit rechnen können, dafs jedes in das Kraftwerk eingebaute Kilowatt jährlich 1750 Kilowattstunden liefert. Bei ununterbrochenem Tag- und Nachtbetrieb würde es 8760 KW zu liefern imstande sein. Die Ausnützung ist also etwa zu $^1/_5$ angenommen. Die Kosten der Kraftwerke werden 350 M. für das Kilowatt nicht übersteigen. Dann berechnen sich für jede abgegebene Kilowattstunde die Kosten für Verzinsung, Ausbesserung und Erneuerung, wenn man dieselben mit 10 pCt. des

Digitized by Google

Anlagekapitals annimmt, zu $\frac{33\,000 \cdot 0{,}1}{1750} = 2$ Pf. Gelänge es, die Ausnützung durch Stromabgabe an Dritte nur bis auf ¼ zu steigern, so würde dieser Betrag auf 1,6 Pf. für die Kilowattstunde herabsinken. Da man bei den hohen Spannungen in Bezug auf die Lage des Kraftwerkes nahezu unabhängig ist, so wird man die Kraftwerke dorthin legen, wo billige Brennstoffe zu haben sind, in die Nähe von Steinkohlen-Bergwerken oder Braunkohlengruben oder auch in die Nähe von Torfmooren, mit deren Ausbeutung für Zwecke der Krafterzeugung man sich gegenwärtig lebhaft beschäftigt. Es wird dann möglich sein, die Kosten für die Brennstoffe auf 1 Pf. für die Kilowattstunde herabzudrücken. Berechnet man hierzu für die Bedienung und sonstigen Ausgaben noch ½ Pf. für 1 Kilowattstunde, so würde man mit 3½ Pf. für die Kilowattstunde, im Kraftwerk gemessen, auskommen können. Dafs diese Werte tatsächlich erreicht werden können, beweisen unter anderem die Verkaufspreise der Oberschlesischen Elektrizitätswerke. Sie stellen sich für einige Grofsabnehmer nach dem allgemeinen Tarif auf 3½ bis 4 Pf. für die Kilowattstunde, aber an der Verbrauchsstelle gemessen, also einschliefslich der Unterhaltung, Verzinsung und Erneuerung der Speiseleitungen und einschliefslich der in den Leitungen vorhandenen Stromverluste. Dabei erzielen diese Werke noch einen angemessenen Nutzen.

Das Ergebnis unserer bisherigen Betrachtungen läfst sich also dahin zusammenfassen, dafs für die Strecken 940 Millionen Mark mehr und für die Betriebsmittel 60 Millionen Mark weniger hätten aufgewendet werden müssen, wenn im Jahre 1904 die Preufsischen Staatsbahnen elektrischen Betrieb gehabt hätten, wobei die Anlage der Kraftwerke unberücksichtigt gelassen wurde, gleichsam als ob der Strom aus fremden Werken bezogen werden sollte.

Wir kommen nun zu den Betriebsausgaben, die in der Reihenfolge durchgesprochen werden sollen, die sie in unserer übersichtlichen Zusammenstellung haben. Was zunächst den Verwaltungsdienst anbetrifft, so dürfte derselbe durch den elektrischen Betrieb kaum nennenswerte Aenderungen erleiden. Die Ausgaben können also in beiden Fällen als die gleichen angenommen werden.

Die Bahnhofsabfertigung wird durch den elektrischen Betrieb im grofsen und ganzen nicht geändert. Es treten jedoch einige Erleichterungen auf, die erwähnt werden müssen. Die elektrischen Lokomotiven brauchen nicht gedreht zu werden und brauchen auch nicht Wasser und Kohlen zu nehmen. Die für diese Zwecke bei den Dampflokomotiven erforderlichen Bewegungen und die Beanspruchung der Betriebsbeamten fallen beim elektrischen Betrieb fort. Die Ersparnisse, die auf diese Weise erzielt werden, lassen sich jedoch nicht leicht berechnen. Da sie im Verhältnis zu den übrigen Ersparnissen gering sind, sollen sie für den Vergleich aufser Acht gelassen werden. Bei der Zugbegleitung treten Ersparnisse überhaupt nicht ein.

Teuerer wird der elektrische Betrieb bei der Bahnunterhaltung und Bewachung. Hier kommen die Streckenausrüstung und die Umformeranlage neu hinzu. Für Unterhaltung und Erneuerung der Streckenausrüstung wird man etwa 2 vom Hundert des Anlagewertes rechnen können, d. s. 16,6 Millionen Mark. Die Umformeranlagen können mit 5 vom Hundert ihres Wertes, also mit 5 Millionen Mark, eingesetzt werden, zusammen rd. 22 Millionen Mark. Dem gegenüber steht eine billigere Unterhaltung und eine längere Haltbarkeit der Tunnel, der Bahnhofshallen und der Lokomotivschuppen, der Fortfall der Wasserversorgungen und der Bekohlungsanlagen sowie der meisten Drehscheiben, der Fortfall aller Gleise, welche als Zu- und Abfuhr zu diesen Anlagen ausschliefslich benutzt werden. Alle diese Ersparnisse lassen sich aber schwer bewerten, so lange für diese Zwecke nur die veröffentlichten Betriebsergebnisse zur Verfügung stehen. Man dürfte aber wohl nicht zu hoch schätzen, wenn man sie mit 5 Millionen Mark einsetzt, bei einem Gesamtbetrag für die Bahnunterhaltung und Bewachung von 216 Millionen Mark, sodafs also die Bahnunterhaltung und Bewachung im ganzen mit 17 Millionen Mark zu Ungunsten des elektrischen Betriebes abschlösse.

Ersparnisse treten erst bei den folgenden Posten auf: dem für die Zugförderung und für die Unterhaltung der Betriebsmittel.

Wir sahen bereits früher, dafs jede Lokomotive, so lange sie Dienst tut, täglich 12,8 Stunden im Mittel mit Personal besetzt ist, und dafs von dieser Zeit etwa 4 Stunden auf das Anheizen, das Kesselreinigen und

Abb. 9.

Wagenpark für die Strecke Blankenese—Hamburg—Ohlsdorf.

das Kohlen- und Wassernehmen entfallen. Beim elektrischen Betrieb werden also 4 : 12,8 der Personalkosten wegfallen. Nun bestand das Personal im Jahre 1904 aus 31276 Köpfen. Rechnet man, dafs ⅔ davon Lokomotivführer und ⅓ Heizer waren, und nimmt man die Bezüge eines Lokomotivführers im Mittel zu 2700 M. und die eines Heizers zu 1650 M. an, so werden sich die Gesamtkosten für das Lokomotivpersonal auf 63,8 Millionen Mark belaufen. Die genannte Ersparnis beträgt demnach rd. 20 Millionen Mark.

Eine weitere Ersparnis tritt ein, weil die elektrischen Lokomotiven nur mit einem Mann besetzt zu werden brauchen. Die Sicherheit des Betriebes wird dabei in keiner Weise gefährdet, weil der ohnehin bei jedem Zug vorhandene Zugführer auf der elektrischen Lokomotive bequem untergebracht werden kann, sodafs er in der Lage ist, einzugreifen, falls dem Fahrer irgend welcher Unfall zustöfst. Bei der Einfachheit aller Handgriffe ist es ein leichtes, die Zugführer damit vertraut zu machen. Grundsätzliche Bedenken liegen auch nicht vor. Der Preufsische Staat handhabt den elektrischen Betrieb auf der Strecke Berlin—Grofs-Lichterfelde Ost schon in derselben Weise. Hieraus berechnet sich eine Ersparnis von der Hälfte der verbleibenden Beträge, das sind 21,9 Millionen Mark.

Schliefslich wird noch eine, wenn auch nicht mehr so grofse Ersparnis dadurch eintreten, dafs beim Vorspanndienst ein Mann ausreicht, um zwei oder mehr elektrische Lokomotiven zu fahren. Da etwa 8 vom

Digitized by Google

Hundert aller Zugkilometer für Vorspann und Leerlauf geleistet werden, so ist diese Erleichterung nicht so ganz unbedeutend; wir dürfen sie wohl mit 1,1 Millionen Mark einsetzen. Die Gesamtersparnis an Lokomotivpersonal beträgt dann 43 Millionen Mark.

Aufserdem wird noch eine Ersparnis bei den Ausgaben für die Maschinenputzer eintreten. Im Jahre 1904 waren bei den Preufsischen Staatsbahnen 10 736 Maschinenputzer beschäftigt, die einen durchschnittlichen Tagelohn von 2,76 M. bezogen. Bei 300 Arbeitstagen macht das eine jährliche Ausgabe von 8,9 Millionen Mark. Bei der bedeutend gröfseren Reinlichkeit des elektrischen Betriebes und der einfacheren Gestaltung der treibenden Teile wird man damit rechnen können, dafs die Ausgaben für die Putzer fast ganz verschwinden. An ihre Stelle treten solche für das tägliche Nachsehen der elektrischen Teile, insbesondere der Kohlenbürsten und der Stromfinger. Da diese Arbeiten aber verhältnismäfsig schnell zu erledigen sind, so wird man mit grofser Wahrscheinlichkeit mit der Hälfte der Arbeiter auskommen, sodafs eine weitere Ersparnis von rd. 4 Millionen Mark erzielt werden könnte.

Ziemlich schwierig ist es, die Kosten für die Unterhaltung der elektrischen Lokomotiven im voraus zu ermitteln. Wenn es auch zweifellos ist, dafs die elektrischen Teile der Lokomotiven nur einer sehr geringen Abnutzung unterworfen sind, und dafs ferner die abgenutzten Teile sehr leicht und bequem ersetzt werden könnten, so kann doch daraus nur die Vermutung geschöpft werden, dafs die Unterhaltungskosten der elektrischen Lokomotiven wesentlich geringer sind als die von Dampflokomotiven; zur Erlangung von Zahlenwerten genügen diese Anhalte noch nicht. Die Amerikaner Stillwell und Putnam haben in einer Abhandlung über den elektrischen Betrieb auf Vollbahnen, die im Street Railway Journal vom 2. Januar d. Js. veröffentlicht ist, einige Ergebnisse aus elektrischen Betrieben bekannt gegeben, die schon eher geeignet sind, als Anhalt für eine Berechnung zu dienen. Sie geben unter anderem an, dafs die Manhattan Hochbahn in New York zur Zeit, als sie noch mit Dampflokomotiven betrieben wurde, bei jeder gefahrenen Wagenmeile 0,38 Cents Unterhaltungskosten für die Lokomotive hatte. Die Unterhaltungskosten für die elektrischen Wagenausrüstungen betrugen später nur 0,28 Cents. Das ist eine Verringerung um 28 pCt. Die neuen Lokomotiven für die New York Central-Eisenbahn haben bei den Probefahrten für 1000 Lokomotivkm. 33,10 M. Unterhaltungskosten verursacht. Dagegen betrugen die Unterhaltungskosten der Preufsischen Staatsbahnen rd. 67,— M. für je 1000 Lokomotivkm. Dabei mufs freilich berücksichtigt werden, dafs die elektrische Lokomotive vollständig neu war und unter besonderer Aufsicht von Ingenieuren stand. Die Beobachtungszeit erstreckt sich jedoch über 80 000 Lokomotivkm., was bei der durchschnittlichen Beanspruchung unserer Dampflokomotiven von rd. 44 000 km jährlich nahezu einer zweijährigen Beobachtungszeit gleichkommen würde. Andererseits aber lag die Fahrgeschwindigkeit bedeutend über dem Mittelwert für die preufsischen Bahnen. Auch die von anderen elektrischen Bahnen bekannt gewordenen Ergebnisse berechtigen zu der Hoffnung, dafs die Unterhaltung der elektrischen Lokomotiven billiger sein wird als die der Dampflokomotiven mit ihren hoch beanspruchten Kesseln. Um sicher zu gehen, sollen die jährlichen Unterhaltungskosten nur um 20 vom Hundert niedriger eingesetzt werden als für Dampflokomotiven. Für diese betrugen die Unterhaltungskosten 43 Millionen M. Die Ersparnis beträgt dann rd. 8 Millionen M. jährlich.

In Bezug auf die Erneuerung der Lokomotiven ist zu bemerken, dafs die elektrischen Lokomotiven sich aller Voraussicht nach als dauerhafter erweisen werden als die Dampflokomotiven, weil bei ihnen nur nebensächliche Teile der Abnutzung unterworfen sind, dafs sie aber andererseits ja auch in gleicher Zeit eine gröfsere Leistung an Kilometern hergeben müssen. Wir können deshalb wohl die Erneuerungskosten für beide Lokomotivarten gleich hoch einsetzen.

Die Barausgaben für die Lokomotivkohlen betrugen 75,155 Millionen Mark. Diese fallen beim elektrischen Betrieb selbstverständlich fort. Die angegebene Summe stellt jedoch nur den Wert der Kohlen an der Zeche dar, es müssen also noch die Transport- und Aufstapelungskosten hinzugerechnet werden. Die Transportleistung für diese Kohlen betrug nach den Angaben der Betriebsergebnisse 1,3 Milliarden tkm. Es wird jedoch angegeben, dafs sie im Jahre 1904 ungewöhnlich niedrig war wegen des Bergarbeiterstreiks. Sie hätte sonst

Abb. 10.

Versuchszug der Schwedischen Staatsbahnen.

wohl 1,4 Milliarden betragen. Im Durchschnitt wurde für jedes gefahrene tkm im Kohlentransport 2,53 Pf. vereinnahmt. Die Selbstkosten berechnet sich der Preufsische Staat zu 70 vom Hundert der Einnahmen, also zu 1,74 Pf., d. s. 24,8 Millionen Mark im Jahr. Für das Aufstapeln der Kohlen und das Ueberladen derselben müssen noch etwa 60 Pf. für die Tonne hinzu gerechnet werden, d. s. bei 6,9 Millionen Tonnen jährlich 4,2 Millionen M. Die Gesamtersparnis an Kohlen beträgt demnach rd. 104 Millionen Mark.

Unter dem sonstigen Verbrauch, der in unserer Tabelle mit rd. 54 Millionen M. angegeben ist, befinden sich folgende Ausgaben:

Kohlenverbrauch für andere Zwecke	7,4	Millionen M.
für Bezug von Wasser, Gas und Elektrizität aus fremden Werken	10,4	„ „
für Brenn- und Schmieröle, Putzbaumwolle und andere Betriebsmaterialien	20,4	„ „

Diese Zahlen geben ein ungefähres Bild von den Summen, die aufgewendet werden, um die Bahnhöfe und Betriebsmittel zu beleuchten und die Wasserwerke zu betreiben. Sie enthalten natürlich bei weitem nicht alle Ausgaben dafür, insbesondere fehlen die Löhne, die für die Verarbeitung der erwähnten Kohlen verbraucht worden sind, und die Unterhaltungs- und Erneuerungskosten der dafür gebauten Maschinenanlagen. Nach Einrichtung des elektrischen Betriebes werden alle diese Ausgaben entweder ganz verschwinden oder doch nur mit kleinen Bruchteilen bestehen bleiben; um vorsichtig zu rechnen, soll angenommen werden, dafs sie nur zur Hälfte wegfallen. Das würde eine Ersparnis beim elektrischen Betrieb von rd. 19 Millionen Mark bedeuten.

Die in der Tabelle zuletzt genannten verschiedenen Ausgaben in Höhe von 85,813 Millionen Mark sind zum gröfsten Teil unabhängig von der Betriebsart. Es findet sich jedoch darunter ein Posten „Entschädigungen, insbesondere solche für Waldbrand“ mit 4,2 Millionen Mark. Dieser Posten ist im Jahre 1904 besonders grofs gewesen, nämlich um rd. 3 Millionen Mark gröfser als im Jahre vorher. Der Betriebsbericht bemerkt dazu: „Diese Mehrausgabe ist hauptsächlich durch Wald- und Feldbrand verursacht worden, deren Entstehung die grofse Dürre im Sommer 1904 besonders begünstigte“. Beim elektrischen Betrieb fallen diese Ausgaben fort. Sie sollen in unseren Berechnungen nur mit einer jährlichen Ersparnis von 2 Millionen Mark eingesetzt werden.

Die gesamten Ersparnisse beim elektrischen Betrieb betragen demnach 180 Millionen Mark, denen Mehrausgaben in Höhe von 17 Millionen Mark für die Streckenunterhaltung entgegenstehen. Die Gesamtausgaben verringern sich beim elektrischen Betrieb also um 163 Millionen Mark.

Es erwachsen aber neue Ausgaben aus dem Strombezug, der mit 3,5 Pf. für die Kilowattstunde einzusetzen wäre. Es sind im Jahre 1904 40,4 Milliarden tkm in Personenzügen und 81,1 Milliarden tkm in Güterzügen geleistet worden. Die hierbei von den Lokomotiven geleistete Arbeit soll nach der sehr reichlichen Formel $W = 2{,}5 + 0{,}001\ V^2$ berechnet werden, wobei die Geschwindigkeit für die Personenzüge mit 65 km/Std. und für die Güterzüge mit 45 km/Std. eingesetzt ist. Die Arbeit für jedes auf ebener Strecke geleistete tkm beträgt dann 6700 mkg bei den Personenzügen und 4500 mkg bei den Güterzügen. Hierzu kommt noch die Arbeit, die beim Bremsen vernichtet wird, und die Arbeit auf den Steigungen. Erstere kann bei den Personenzügen so ermittelt werden, dafs man eine Bremsung auf je 15 km rechnet und dabei annimmt, dafs die Bremsung aus ⅔ Geschwindigkeit erfolgt. Bei den Güterzügen soll eine Bremsung auf je 4 km, und zwar aus halber Geschwindigkeit veranschlagt werden. In beiden Fällen sind dann 500 mkg als Bremsarbeit auf jedes tkm dazu zu rechnen, und daraus ergibt sich die durchschnittliche Leistung im Personen- und Güterverkehr auf der Wagerechten zu 5770 mkg. Nun liegen 40,9 vom Hundert aller Strecken auf Steigungen zwischen 0 und 5‰, 17,7 vom Hundert auf Steigungen zwischen 5 und 10‰, 7,9 vom Hundert auf Steigungen zwischen 10 und 25‰ und 0,2 vom Hundert auf Steigungen über 25‰ bis 59‰. Die Steigungen bis 5 vom Tausend ergeben keine Mehrverbrauche an Arbeit. Die übrigen ergeben in der erwähnten Reihenfolge 443, 988 und 74 mkg Zuschlag für das tkm. Die Arbeit am Radumfang beträgt demnach 7275 mkg für den Durchschnitt aller geleisteten tkm, wobei die ungünstige Annahme gemacht wurde, dafs der Verkehr sich auf alle Strecken der Preufsischen Staatsbahnen ganz gleichmäfsig verteilt, während er doch in der Tat auf den Gebirgsstrecken nicht unwesentlich geringer ist.

Rechnet man nun den Wirkungsgrad der Kraftübertragung zwischen Kraftwerk und Radumfang zu 67 pCt., dann müssen 11 800 mkg in den Kraftwerken für jedes tkm geleistet werden, das sind 29,5 Wattstunden. Beim Dampfbetrieb waren im Jahre 1904 121,5 Milliarden tkm zu leisten, darunter 23,8 Milliarden lediglich für die Bewegung der Lokomotiven. Wir sahen bereits, dafs die Lokomotiven beim elektrischen Betrieb leichter werden als beim Dampfbetrieb. Das Dienstgewicht der 3/4 gekuppelten Güterzug-Dampflokomotiven betrug 76 t, das der gleichwertigen 3/3 elektrischen nur 42 t. Bei Tenderlokomotiven ist der Unterschied jedoch nicht so grofs. Die 3/4 gekuppelte Tenderlokomotive der Preufsischen Staatsbahn hat nur ein Dienstgewicht von 53,8 t. Es hatten etwa ⅓ aller Lokomotiven einen besonderen Tender. Berechnet man mit diesen Zahlen die von der elektrischen Lokomotive für die Eigenbewegung zu leistenden Tonnenkilometer, so ergeben sich nur

$$23{,}8 \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot \frac{42}{76} + \frac{1}{3} \cdot \frac{42}{53{,}8}\right) = 15{,}3 \text{ Milliarden tkm.}$$

Im Ganzen wären also beim elektrischen Betrieb nur 113 Milliarden tkm zu leisten gewesen und es hätten 3⅓ Milliarden Kilowattstunden erzeugt werden müssen, die 116 Millionen Mark gekostet hätten.

Die Ersparnisse waren zu 163 Millionen Mark berechnet worden, davon verbleiben also nach Abzug der Stromkosten noch 47 Millionen, ein Betrag, der ausreicht, um das aufgewendete Neukapital, nämlich den Betrag von 880 Millionen Mark, mit über 5 vom Hundert zu verzinsen.

Diese Berechnungen sind der Natur der Dinge nach nicht sehr genau. Die Zahlen werden an Hand von Unterlagen, die mehr ins Einzelne gehen, wohl noch Aenderungen zu unterwerfen sein. Aber das Endergebnis wird dadurch nicht wesentlich beeinträchtigt werden können, und das ist: dafs die neueren Errungenschaften auf technischem Gebiet den elektrischen Betrieb auch in wirtschaftlicher Beziehung ebenbürtig neben den Dampfbetrieb stellen.

Nicht als ob hiermit behauptet werden sollte, dafs der Dampfbetrieb nun allgemein durch den elektrischen ersetzt werden müfste, oder dafs sich der elektrische Betrieb für alle Bahnarten ebenso gut eigene wie der Dampfbetrieb. Es gibt sicher Bahnen mit dünnem Betrieb, auf denen sich die Mehrkosten der elektrischen Einrichtungen nicht verzinsen werden. Schaltet man aber diese ungünstigen Bahnen von vorn herein aus, dann mufs der wirtschaftliche Erfolg für die übrig bleibenden Bahnen natürlich noch ein besserer werden als wir für das Mittel berechnet haben. Das heifst mit anderen Worten: Es ist sicher, dafs es im Preufsischen Staatsbahnnetz Strecken gibt, für die die Einführung des elektrischen Betriebes einen wirtschaftlichen Erfolg bedeuten mufs.

Bei Beurteilung dieser Ergebnisse unserer bisherigen Betrachtung mufs aber noch berücksichtigt werden, dafs die Annahme gemacht wurde, der elektrische Betrieb fände unter genau denselben Bedingungen statt wie der Dampfbetrieb, also mit demselben Fahrplan und denselben Zugstärken. Diese Annahme war nötig, um überhaupt einen Vergleich in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit, wenn auch nur in überschläglicher Weise, durchführen zu können. Sie ist aber für den elektrischen Betrieb nicht günstig.

Der geringe Raumbedarf der elektrischen Motoren und die Möglichkeit, beliebig viel Motoren von einer

entfernten Stelle aus völlig gleichlaufend zu steuern, gaben dem elektrischen Betrieb eine Bewegungsfreiheit, die dem Dampfbetrieb nicht innewohnt. Es ist bekannt, dafs die Dampflokomotiven erst von einer gewissen Gröfse an, die etwa bei 300 PS liegt, wirtschaftlich arbeiten. Hierdurch wird ihr Anwendungsgebiet nach unten begrenzt. Nach oben wird ihre Entwicklung durch das Normalprofil eingeengt, das die Kesselanlagen räumlich einschränkt, so dafs in Deutschland Lokomotiven über 2000 PS Leistung noch nicht gebaut werden konnten. Der elektrische Betrieb kennt diese Grenzen nicht. Er gestattet ebensowohl, beliebig kleine Maschinen zu verwenden, die gerade für den Antrieb eines einzelnen Wagens ausreichen, als auch weit stärkere Lokomotiven in Betrieb zu nehmen. Und diese Vorteile wird man sich zu Nutze machen.

Die Möglichkeit, geringere Leistungen zu erzielen, wird man verwenden, um Triebwagen an Stelle derjenigen Dampfzüge zu setzen, die wenig benutzt werden, oder um häufigere Fahrgelegenheit zu bieten und dadurch den Verkehr zu heben, wie es der Vorortverkehr der gröfseren Städte dringend erheischt. Es ist bekannt, dafs die Eisenbahnverwaltungen gerade in diesen beiden Richtungen sich bemühen, einen geeigneten Ersatz für die Dampfzüge zu finden: Dampfwagen, Benzinwagen, Benzin-elektrische Wagen und Akkumulatorwagen werden überall versucht, ohne dafs bis jetzt eine befriedigende allgemeine Lösung der Frage gefunden worden wäre. Hat man aber einmal elektrischen Betrieb für eine Hauptlinie als zweckmäfsig erkannt und eingerichtet, so ergibt es sich von selbst, dafs man auf ihr auch Triebwagen einlegt, die ihren Strom aus den vorhandenen Leitungen entnehmen. Und die Berechnung wird dann auch ergeben, dafs man auf den Nebenlinien den billigsten und besten Triebwagenverkehr einrichtet, wenn man sie mit einer Arbeitsleitung ausstattet, die von den vorhandenen Kraftwerken mitgespeist wird.

Eine Verstärkung der Lokomotivleistungen wird nach zwei Richtungen hin in Frage kommen, einmal zur Erhöhung der Geschwindigkeit und sodann zur Erzielung einer gröfseren Zugkraft.

Wie die Zossener Schnellbahnversuche bewiesen haben, kann die Geschwindigkeit beim elektrischen Betrieb weit über das hinaus gesteigert werden, was beim Dampfbetrieb geleistet werden konnte. Die Anstrengungen, die neuerdings vielerorts gemacht worden sind, auch die Geschwindigkeit der Dampflokomotiven zu steigern, haben zwar recht beachtenswerte Ergebnisse geliefert; die Hoffnungen, es den elektrischen Fahrzeugen gleich zu tun, können jedoch zur Zeit als völlig gescheitert angesehen werden. Wie weit diese Ergebnisse praktisch ausgenützt werden können, hängt im wesentlichen von der Widerstandsfähigkeit des Oberbaues ab. Obgleich die Zossener Versuche auch hierüber schon eine gewisse Aufklärung gegeben haben, scheint es doch dringend erwünscht, in dieser Beziehung noch Dauerversuche anzustellen, die sich über mehrere Jahre erstrecken. Es ist sehr freudig zu begrüfsen, dafs die Preufsischen Staatsbahnen zur Zeit den Gedanken erwägen, diese Lücke auszufüllen und auf der Strecke Altona—Kiel elektrischen Betrieb einzurichten. Die Geschwindigkeit der Schnellzüge soll zunächst auf 130 km in der Stunde gesteigert werden. Aller Voraussicht nach wird also auch in Bezug auf die Fahrgeschwindigkeit der elektrische Betrieb eine Vervollkommnung des Eisenbahnwesens mit sich bringen.

Um wieviel die Zugkraft einer elektrischen Lokomotive gröfser sein kann als die einer Dampflokomotive, beweist ein Vergleich zwischen einer der stärksten vorhandenen Dampflokomotiven, der 5/5 gekuppelten Güterzugslokomotive der Preufsischen Staatsbahnen, und der schon erwähnten elektrischen 8/8 Lokomotive der Baltimore und Ohio Bahn. Jene gibt beim Anfahren 11000 kg Zugkraft, wiegt 70 t und ist etwa 12 m lang. Diese gibt 40000 kg Zugkraft, wiegt 160 t und ist 16 m lang. Sie hat allerdings 20 t Achsdruck. Bei 16 t, dem Grenzwert für Deutschland, würde sie nur 32000 kg Zugkraft bei 128 t Gewicht geliefert haben. Immerhin gibt sie auf gleiche Länge bezogen fast die doppelte Zugkraft. Dabei hat die genannte Dampflokomotive keinen besonderen Tender, ist also nur für kurze Fahrten geeignet.

Aber man kann so grofse Zugkräfte auch mit Dampflokomotiven ausüben, wenn man mehrere hintereinander spannt. Man hätte damit, genau wie mit der starken elektrischen Lokomotive, ein Mittel in der Hand, die Leistungsfähigkeit der bestehenden Bahnen noch wesentlich zu steigern. Dafs dies aber dem stetig wachsenden Verkehr gegenüber ein billigeres und daher besseres Auskunftsmittel ist als der Ausbau neuer Strecken, ist wohl ohne weiteres klar. Baut man neue Strecken, dann wachsen die Betriebskosten im selben Verhältnis wie der Verkehr, steigert man die Leistungsfähigkeit der vorhandenen, dann wachsen sie weniger schnell, und die auf die Transporteinheit berechneten Selbstkosten fallen. Sie werden aber beim elektrischen Betrieb stärker fallen als beim Dampfbetrieb, wie man aus den vorangegangenen Berechnungen leicht feststellen kann. Und deshalb bietet der elektrische Betrieb noch einen gröfseren Anreiz, die bisher der Verstärkung der Züge entgegen stehenden Schranken zu durchbrechen.

Diese Schranken sind in der Bauart der Wagen zu suchen. Ihre Zugglieder sind nur für 10000 kg Zugkraft gebaut, eine Grenze, die nur bei gleichmäfsig wirkender Zugkraft auf 12000 erweitert werden darf. Der elektrischen Lokomotive ist also schon von Hause aus ein Vorsprung von 20 vom Hundert eingeräumt worden. Was damit erreicht werden kann, ist zwar schon beachtenswert, genügt aber noch nicht, um eine nennenswerte Herabsetzung der Beförderungskosten zu veranlassen. Eine Verdopplung der Zugkraft wäre wohl das mindeste, was geschehen müfste, um eine wesentliche Verbesserung in dieser Richtung herbeizuführen. Dafs einer solchen Aenderung noch viele Bedenken entgegenstehen, kann zwar nicht verkannt werden; das amerikanische Beispiel beweist aber, dafs die Hindernisse nicht unüberwindlich sind.

Um ein Beispiel von der Wirkung dieser Mafsnahmen zu geben, soll erwähnt werden, dafs man dann die Leistungsfähigkeit einer doppelgleisigen, nur dem Güterverkehr dienenden Bahn bequem bis auf die Leistungsfähigkeit unserer gröfsten Binnenkanäle, die bekanntlich durch die Schleusen begrenzt ist, und noch weit darüber hinaus steigern kann.

Die Steigerung der Leistungsfähigkeit spielt natürlich eine um so gröfsere Rolle, je höher die Anlagekosten einer Bahn sind, sie ist also am wertvollsten bei den Gebirgsbahnen. Bei diesen liegt der Gedanke an die Einführung des elektrischen Betriebes schon ohnehin nahe wegen der meist vorhandenen billigen Wasserkräfte und wegen der Rauchfreiheit für den Scheiteltunnel. Wenn es sich aber um neu zu erbauende Gebirgsbahnen handelt, so kann die stärkere Zugkraft der elektrischen Lokomotiven auch noch in anderer Weise ausgenutzt werden. Bei der Gotthardbahn z. B. hätte an Stelle der Steigung von 26½ vom Tausend unter Beibehaltung der alten Leistungsfähigkeit eine $\frac{12}{10}$ mal gröfsere Steigung, also 31¼, gewählt werden können. Und damit wäre ein grofser Teil des Anlagekapitals gespart worden. Denn je flacher die Steigung, desto mehr künstliche Entwickelung ist für die Bahnlinie erforderlich, desto mehr Kehren und Schleifen müssen gebaut werden, und gerade diese verursachen bei den Gebirgsbahnen die gröfsten Auslagen. Zschokke gab dafür in seiner Zuschrift an den Bundesrat vom Jahre 1877 einige interessante Zahlen. Er berechnete, dafs etwa ⅓ des Anlagekapitals der Gotthardbahn gespart worden wäre, wenn man anstatt 26½ vom Tausend 50 vom Tausend als Steigung gewählt hätte.

Noch andere Möglichkeiten bieten sich beim elektrischen Betriebe. Er bietet billige mechanische Kraft an jeder beliebigen Stelle der Bahn: also an den Wegeübergängen, die man dann mit selbstarbeitenden Schranken versehen kann; in den Werkstätten, von denen auch die kleinsten elektrischen Antrieb erhalten können; an den Ladegleisen, die elektrische Krane bekommen können; in den Bahnhöfen — für Aufzüge — und so fort.

Er bietet auch die Möglichkeit zu einer Umgestaltung der Streckensicherung, indem er die Kraftentwicklung auf den Lokomotiven in die Hand des Streckenpersonals zu legen gestattet, so dafs einem Führer das Befahren einer Strecke, die nicht frei ist, nicht nur durch Signale verboten wird, die er überfahren kann, sondern durch Kraftentziehung, die ihn zur Befolgung des Befehles zwingt.

Der elektrische Betrieb bietet also eine Fülle von neuen Anregungen, die zweifellos zu einer weiteren Vervollkommnung des Eisenbahnwesens beitragen werden.

Die Betrachtungen über die Umgestaltung des Eisenbahnwesens durch Einführung des elektrischen Betriebes auf den dazu geeigneten Strecken wären aber nicht vollständig, wollten wir nicht auch der Rückwirkung dieser Mafsnahme auf die Landesverteidigung gedenken. Auch ohne militärischer Sachverständiger zu sein, kann man sich vorstellen, dafs ein Unterschied in den Anforderungen an die Eisenbahn besteht, je nachdem sie sich in der Nähe der Front befindet, oder hinter derselben liegt. Die Bahnen in der Front können vom Feind leicht zerstört werden und müssen deshalb leicht wieder hergestellt werden können; es ist nicht erwünscht, dafs ihre Betriebssicherheit von der Sicherheit eines einzigen oder weniger Glieder abhängt, wie sie der elektrische Betrieb in seinen Kraftwerken hat, kurzum die Dampflokomotive ist hier das geeignetste Betriebsmittel. Anders bei den Bahnen hinter der Front. Sie sind feindlichen Ueberfällen nahezu entzogen und erfüllen ihren Zweck am besten, je leistungsfähiger sie sind, da sie hauptsächlich für den Truppenaufmarsch und für den Nachschub an Kriegsbedarf benutzt werden. Der elektrische Betrieb ist hier mindestens nicht schlechter, wahrscheinlich aber besser als der Dampfbetrieb. Der Truppenaufmarsch wird sich sicherlich schneller bei elektrischem Betrieb vollziehen, weil die elektrische Lokomotive Tag und Nacht ohne Unterbrechung fahren kann, während die Dampflokomotiven häufig gewechselt werden müssen, was unbequeme Aufenthalte mit sich bringt. Für die Landesverteidigung kann es also nur erwünscht sein, wenn die Linien mit starkem Verkehr elektrisch ausgerüstet sind, wenn nur auf den übrigen Linien genügend Dampflokomotiven verbleiben, um im Kriegsfalle die Bahnen in der Nähe der Front damit betreiben zu können. Die militärischen Anforderungen decken sich also im grofsen und ganzen mit den wirtschaftlichen.

Wir sehen, die gestellte Aufgabe ist technisch und wirtschaftlich gelöst. Mögen die Preufsischen Staatsbahnen, die in so hervorragender Weise an diesem Erfolg beteiligt sind, nun auch recht bald in der Lage sein, das Errungene in ihrem Betriebe zu verwerten und auszunutzen.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 26. Februar 1907

Vorsitzender: Herr Oberbaudirektor Dr.-Ing. Wichert - Schriftführer: Herr Geh. Kommissionsrat F. C. Glaser

(Mit 34 Abbildungen)

Der **Vorsitzende**: Hiermit eröffne ich die Versammlung.

Meine Herren! Ehe wir in die Tagesordnung unserer heutigen Versammlung eintreten, habe ich Ihnen die betrübende Mitteilung zu machen, dafs wir wiederum eines unserer Mitglieder durch den Tod verloren haben, Herrn Baurat Grimke, Direktor der Lokomotivfabrik Henschel & Sohn in Cassel, der heute begraben worden ist. Aus der Staatseisenbahnverwaltung hervorgegangen, übernahm der Verstorbene vor einigen Jahren die Stellung eines Direktors bei der Firma Henschel & Sohn als Nachfolger des ebenfalls aus unseren Kreisen hervorgegangenen Herrn Baurat Leifsner. Leider ist auch seine Tätigkeit bei Henschel & Sohn nicht von langer Dauer gewesen. Der Tod des Herrn Grimke wird in unseren Kreisen ebenso schmerzlich empfunden werden, wie seitens der Firma Henschel & Sohn.

Heinrich Grimke †

Am 22. Februar d. Js. starb plötzlich zu Cassel an den Folgen eines Schlaganfalls Herr Baurat Grimke, Direktor der Lokomotiv- und Maschinen-Fabrik von Henschel & Sohn in Cassel, sowie des der gleichen Firma gehörigen Hüttenwerks Henrichshütte bei Hattingen a. d. Ruhr. Er wurde auf dem Wege zur Fabrik in der elektrischen Eisenbahn vom Schlage getroffen und gleich darauf mitten aus seinem Wirkungskreise durch den Tod abgerufen, so dafs er in sein Haus, das er kurz vorher anscheinend gesund verlassen hatte, nur als Leiche zurückgebracht werden konnte. Er starb zu früh für seine Schaffenskraft, innig betrauert von seiner Familie und seinen zahlreichen Freunden und allen denen, welche ihm in seinem arbeitsreichen Leben zuletzt und früher nahe gestanden haben.

Geboren am 15. August 1857 zu Briesen, Kr. Brieg, Reg.-Bez. Breslau, besuchte er das Gymnasium und die Oberrealschule in Brieg, wo er auch als Einjähriger diente, und die Technische Hochschule zu Berlin. Nachdem er praktisch gearbeitet und das erste Staatsexamen abgelegt hatte, war er zunächst vom Januar bis August 1882 als Regierungs-Maschinen-Bauführer bei der Kgl. Eisenbahn-Direktion zu Bromberg tätig. Vom August bis November 1882 war er beim Kgl. Eisenbahn-Betriebsamt in Görlitz zur Ableistung des Fahrdienstes und später bei der Kgl. Eisenbahn-Direktion der Oberschlesischen Eisenbahn zu Breslau als Regierungs-Maschinenbauführer bis zur Ablegung der zweiten Staatsprüfung beschäftigt, welche er im Januar 1886 zu Berlin bestand. Hierauf war er als Regierungs-Baumeister bei der Eisenbahndirektion Köln, sodann in der Hauptwerkstatt Freiburger Bahnhof zu Breslau tätig und wurde alsdann als Hülfsarbeiter der Kgl. Eisenbahndirektion Berlin zugeteilt. Von hier wurde er im Jahre 1895 unter Ernennung als Eisenbahn-Bauinspektor nach Ratibor versetzt, woselbst er mit der Maschinen-Inspektion und der Leitung des Werkstättenbetriebes betraut war. Er wurde alsdann im Jahre 1897 Vorstand einer Maschinen-Inspektion in Frankfurt a. M., welcher Stelle er bis zu seinem Austritt aus dem Staatseisenbahndienst vorstand. In dieser Stellung ist ihm von Seiner Königlichen Hoheit dem Grofsherzog von Hessen eine Ordensauszeichnung verliehen worden.

Nachdem Herr Baurat G. Leifsner verstorben war, erging im Jahre 1902 an Grimke der ehrenvolle Ruf, die Leitung der Lokomotiv- und Maschinenfabrik von Henschel & Sohn in Cassel zu übernehmen. Hier war ihm Gelegenheit geboten, ein seinen Fähigkeiten und Kenntnissen entsprechendes umfangreiches Wirken zu entfalten. Es kam ihm hierbei besonders seine praktische und technische Erfahrung und aufserdem seine Gewandtheit im geschäftlichen Verkehr zu statten. In seiner neuen Stellung traten grofse Aufgaben an ihn heran, namentlich handelte es sich um Umbau und Neueinrichtung der Lokomotivfabrik von Henschel & Sohn, welche Anlage als mustergültig und von aufserordentlicher Leistungsfähigkeit zu bezeichnen ist, ferner war ihm die Leitung des Neubaues und Umbaues des Hüttenwerks Henrichshütte bei Hattingen a. d. Ruhr übertragen, welches die Firma Henschel & Sohn von der Dortmunder Union erworben hatte. Dieses Werk wurde unter seiner Leitung zu einem den modernen Anforderungen und Leistungen entsprechenden Stahlwerk umgebaut und erweitert, das mit den nötigen Anlagen zur Herstellung von Eisenbahnmaterial aller Art, insbesondere von Blechen, Rohren, Radsätzen und

anderen Fabrikaten ausgerüstet ist. Leider war es ihm nicht mehr vergönnt, die Erfolge dieses unter seiner Leitung in Betrieb gesetzten neuen Werkes zu erleben, dessen Anlage er mit grofser Sorgfalt und Liebe geleitet hat. Gegen Ende des vorigen Jahres wurde Grimke der Charakter als Baurat verliehen.

In dem Infanterie-Regiment No. 58 zu Glogau wurde er zum Reserveoffizier ernannt, später aber ins Eisenbahn-Regiment versetzt, wo er zuletzt den Rang eines Oberleutnants der Landwehr bekleidete.

Baurat Grimke erfreute sich einer grofsen Beliebtheit und hat es von jeher verstanden, seine Bekannten und Freunde zur trauten Vereinigung zu sammeln und zusammenzuhalten. Hierzu trugen in erster Linie die glänzenden Eigenschaften des Verstorbenen bei, welcher durch eine frohsinnige Lebensauffassung stets ein heiterer Gesellschafter war, jedoch auch vielen seiner Freunde und Bekannten in ernster Lebenslage mit seinem Rat und vielseitiger praktischer Erfahrung beistand. Stets war er der Mittelpunkt eines gröfseren Kreises, in dem neben seinen alten Schul- und Studienfreunden sich auch Berufsgenossen und Freunde aus seinem späteren Wirkungskreise vereinigten; er wufste Freunde und Kollegen in ihren Ansichten gleichsinnig zu stimmen und durch seine Ruhe sowie seine mit Biedersinn gepaarte Heiterkeit über eine kleinliche Lebensauffassung hinweg zu gröfseren Gesichtspunkten zu führen. War Grimke doch selbst ein Fachmann, der seinen kunstsinnigen Geschmack nicht allein im Berufe, sondern auch in seinem Privatleben durch Bauten und Schöpfungen aller Art betätigte, und welcher es auch verstanden hat, seine Pläne mit wirtschaftlichem Geschick zu verwirklichen. Seine Leistungen bei der Kgl. Preufsischen Staats-Eisenbahnverwaltung, welche besonders auf dem Gebiete des Werkstättenwesens sichtbaren Ausdruck fanden, befähigten ihn, als ihm die Leitung der Lokomotiv- und Maschinenfabrik Henschel & Sohn, sowie der Neubau und Umbau der von dieser Firma erworbenen Henrichshütte übertragen war, seine Erfahrungen im Grofsen zu betätigen. War es doch für ihn eine Ehrensache und sein Stolz, seine ganze Kraft und sein ganzes Schaffen und Können mit dem Unternehmen der Firma Henschel & Sohn zu verbinden, dem er während der letzten Jahre seines Lebens mit Freuden seine Schaffenskraft widmete.

Sein Wirken in der Praxis würde vielleicht nicht auf solche Höhe gekommen sein, wenn Grimke nicht nach des Tages Last und in seinen Feierstunden Erholung in seinem Familienkreis an der Seite seiner treusorgenden Gattin und seiner ihren Vater verehrenden Kinder gefunden haben würde. Neben den Sorgen seines Berufes hat Grimke stets noch Zeit erübrigt, mit den Seinigen in trautem Zusammensein den Familiensinn zu prägen und Grofs und Klein durch seinen Frohsinn gepaart mit launiger Sinnigkeit und Lauterkeit seines Wesens zu erfreuen. Als Kind des Landes hatte Grimke eine ausgesprochene Neigung für die Schönheiten der Natur und wufste diese Liebe zur Natur auch auf seine Umgebung zu übertragen.

Mit Grimke ist einer unserer besten Fachgenossen hingeschieden, seiner Familie ein treusorgender Vater, seinen Bekannten ein lieber Freund genommen worden, dessen frühes und unerwartetes Hinscheiden in weiten Kreisen aufrichtig betrauert wird.

Ehre seinem Andenken!

Die Anwesenden erheben sich zu Ehren des Verstorbenen von ihren Sitzen.

Der **Vorsitzende:** Die Niederschrift über die Januar-Versammlung ist zur Einsicht ausgelegt und bitte ich, etwaige Einwendungen bis zum Schlufs der Versammlung zu erheben. Die zur Besprechung eingegangenen Bücher sind seitens des Vorstandes an die einzelnen Bewerber verteilt worden und werden denselben zur Besprechung zugestellt werden.

Meine Herren! Wie Ihnen bekannt, hatten wir in der letzten Sitzung den Geselligkeits-Ausschufs gewählt und demselben freigestellt, sich gegebenenfalls durch Zuwahl einiger Mitglieder zu ergänzen. Der Ausschufs teilt dem Vorstande nun folgendes mit: Der Geselligkeits-Ausschufs hat in seiner ersten am 28. Januar stattgefundenen Sitzung Herrn Regierungs- und Baurat Unger als ersten Vorsitzenden und Herrn Geheimen Regierungsrat Geitel als stellvertretenden Vorsitzenden gewählt. Ferner hat der Geselligkeitsausschufs die Herren Regierungsbaumeister Garnich und Schmelzer sowie Herrn Fabrikbesitzer Heiko Schulze-Janfsen als Mitglieder des Geselligkeitsausschusses zugewählt, was ich hiermit zur Kenntnis der Vereinsmitglieder bringe. — Wir sind überzeugt, dafs auch die neuen Mitglieder des Geselligkeitsausschusses mit allen Kräften bemüht sein werden, die Veranstaltungen des Ausschusses uns möglichst angenehm zu machen.

Dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten ist seitens des Vorstandes mitgeteilt worden, dafs der Verein Herrn Baurat Guillery in Unterhaching bei München mit der Abfassung eines Handbuches über Triebwagen beauftragt hat. Hierauf ging von dem Herrn Minister folgendes Schreiben ein:

Der Minister der öffentlichen Arbeiten. Berlin W. 66, den 25. Januar 1907.

Aus dem gefälligen Schreiben vom 27. Dezember v. Js. habe ich mit Interesse ersehen, dafs der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure eine nach dem angegebenen Plane erschöpfende Schrift über Triebwagen für Eisenbahnen bearbeiten läfst. Für die Mitteilung über dieses Vorgehen, das voraussichtlich sehr nutzbringend sein wird, spreche ich dem Verein meinen Dank aus.

gez. Breitenbach.

An den Verein Deutscher
Maschinen-Ingenieure, hier.

Meine Herren, wie Ihnen bekannt, waren zu der von dem Verein für das Jahr 1906 gestellten Beuth-Aufgabe vier Lösungen eingegangen, drei von diesen Lösungen wurden mit der goldenen Beuth-Medaille des Vereins ausgezeichnet und sämtliche vier Arbeiten auf Wunsch der Verfasser dem Technischen Oberprüfungsamt zu Berlin mit der Bitte vorgelegt, dieselben dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten zur Annahme als häusliche Probearbeit für die zweite Hauptprüfung im Maschinenbaufache zu empfehlen. Das Technische Oberprüfungsamt teilt dem Vorstand nun mit, dafs der Herr Minister genehmigt hat, sämtliche vier Arbeiten als häusliche Probearbeiten für die zweite Hauptprüfung im Maschinenbaufache anzunehmen.

Wir haben uns über die Aufnahme von 6 Herren schlüssig zu machen und wird die Abstimmung in der gewohnten Weise erfolgen. Ich bitte nunmehr Herrn Regierungsrat Theobald um seinen Vortrag

Skizzen aus der Bleistift-Fabrik vormals Johann Faber, A.-G. in Nürnberg.

Herr Regierungsrat **Theobald:**

Meine Herren! Der Gegenstand, über den vor Ihnen zu sprechen ich die Ehre habe, scheint zunächst völlig aus dem Rahmen des sonst hier Gebotenen herauszutreten. Denn Sie sind gewöhnt, von dieser Stelle aus über gewaltige Verkehrsmaschinen, über riesenstarke Krane und sonstige gigantische Schöpfungen der Technik berichten zu hören, denen gegenüber der Bleistift allerdings als ein Zwerg erscheinen mufs. Und doch besteht zwischen diesen so verschiedenartigen technischen Erzeugnissen nicht nur Zusammenhang, sondern sogar Abhängigkeit. Man geht wohl nicht zu weit, wenn man behauptet, die technische Welt ist heute ohne den Bleistift nicht denkbar, und so wären ohne diesen Zwerg auch jene Riesen nicht. Dem Techniker wichtigstes Werkzeug, dient er dem reifen Konstrukteur wie dem jüngsten Zeichner zum Aufbau jenes Linienwerks, jenes Leergerüstes sozusagen, auf dem jede technische Zeichnung ruht, und kann die bekannten Symbole konstruktiven Schaffens, Zirkel und Dreieck, zu einer würdigen Dreiheit ergänzen.

So bitte ich wohl nicht vergeblich um einiges Interesse für eine der bedeutendsten Stätten der deutschen Bleistiftfabrikation, von der Ihnen meine Beobachtungen in der Faberschen Fabrik, ergänzt durch einige mir

von der Firma liebenswürdigst überlassene geschichtliche Daten sowie photographische Ausschnitte aus ihren Betrieben, ein einigermafsen anschauliches Bild zu geben versuchen sollen. Zur Unterstützung meiner Ausführungen erlaube ich mir, Ihnen eine Sammlung verschiedener Arbeitsproben und Muster von Blei- und Farbstiften zu unterbreiten.

Schreibgeräte von Blei im Altertum und Mittelalter.

Bevor ich zur Technik des Bleistifts übergehe, gestatten Sie mir einiges über seine Geschichte zu sagen. Die Bezeichnung „Bleistift" ist für das heute darunter verstandene Schreibgerät widersinnig; denn sein schreibender Teil, die sogenannte Mine, besteht im wesentlichen aus Graphit und hat mit Blei nicht das mindeste zu tun. Die Bezeichnung Bleistift war aber zutreffend in der Zeit vor der Entdeckung des Graphits. Schon die Römer bedienten sich einer runden Bleischeibe, des „Praeductals", zum Linieren ihrer Pergamente. Und im Mittelalter waren nackte oder in Holz gefafste Stifte aus Blei oder aus einer Mischung von zwei Teilen Blei und einem Teil Zinn nicht nur im alltäglichen Leben, sondern auch in der Hand des Künstlers gebräuchlich. Man nannte den Schreibstoff Reifsblei (Blei zum Aufreifsen, zum Zeichnen), und die sogenannten Silberstiftzeichnungen, wie sie uns u. A. Meister Dürer und Holbein der Jüngere hinterlassen hat, sind tatsächlich mit dem Bleistift im buchstäblichen Sinne hergestellte Kunstwerke.

Anfänge der Bleistiftfabrikation.

Die Tage dieses Schreibmetalls waren gezählt, als gegen die Mitte des sechzehnten Jahrhunderts die Graphitgruben zu Borrowdale bei Keswick in der englischen Grafschaft Cumberland erschlossen wurden. Der hier gefundene Graphit zeichnete sich durch aufserordentliche Reinheit aus und gestattete deshalb eine sehr einfache Verarbeitung. Mittels der Laubsäge zerschnitt man das Mineral in dünne Platten, die Platten in vierkantige Stäbchen. Auch die Herstellung der Holzfassung war primitiv genug. Ein Stichhobel oder ein glühendes Eisen diente dazu, in die aus Cedern-, Linden- oder Kiefernholz geschnittene Fassung eine Nut einzustofsen oder zu -brennen. Das Graphitstäbchen, die Mine, wurde mit Tischlerleim eingelegt und die Nut durch eine schmale Feder, das „Bleiweifshölzlein", geschlossen. War die Nut nur so tief, dafs die Mine sie gerade ausfüllte, so bildete ein Deckel von der Breite der Fassung den Abschlufs. Abb. 1 und 2 zeigen zwei solche alten Formen von Bleistiften, während Abb. 3 bis 5 neuere Formen darstellen.

Abb. 1–5.

Aeltere und neuere Bleistiftformen.

Nach Nürnberg, dem heutigen Mittelpunkt der europäischen Bleistiftindustrie*), wurde diese Kunst vermutlich aus Italien verpflanzt, wo sie jedenfalls gegen das Ende des sechzehnten Jahrhunderts schon bekannt war. Auch die Nürnberger Bleistiftmacher verarbeiteten zunächst den kostbaren englischen Graphit, der bald aufserordentlich begehrt und dementsprechend im Preis gesteigert wurde. Auf Londoner Auktionen, wohin der Graphit in einbruchsicheren eisernen Kisten geschafft wurde, trieb man den Preis für ein Kilo bis auf 320 Mark. So brachten die Borrowdaler Gruben, obwohl sie der Staat fürsorglicher Weise nur sechs Wochen im Jahr dem Abbau öffnete, jedesmal die stattliche Einnahme von 600 000 bis 800 000 Mark ein. Kein Wunder also, wenn England eifersüchtig über dieser Goldquelle wachte und eine Zeit lang die Ausfuhr dieses edlen Minerals in anderer Form als der von Bleistiften auf das strengste untersagte.

All diese Mafsnahmen vermochten das Versiechen der Gruben von Borrowdale nicht aufzuhalten. So war die Bleistiftmacherei bald genötigt, sich auf dem europäischen Festlande nach einem Ersatz umzusehen, den die Graphitlager in Deutschland (bei Passau), in Böhmen, Spanien, Mähren und Steiermark — freilich in nicht annähernder Reinheit — boten. Das einfache Zersägen der Graphitblöcke in Platten und Stäbchen, wie es das vortreffliche englische Material gestattet hatte, war bei dem festländischen Graphit wegen dessen starker Versetzung mit steinigen und erdigen Nebenstoffen ausgeschlossen. Man mufste den Graphit vielmehr erst in Mörsern zerstofsen und, nachdem so die festeren Bestandteile abgeschieden waren, die erdigen durch ein Schlämmverfahren niederschlagen. Der brauchbare Graphitstaub wurde mit flüssigem Schwefel, neben dem Spiefsglanz, Siegellack, Hausenblase, Gummitragant und andere Bindemittel ebenso notdürftig aushalfen, zu einem zähen Brei gemengt. In der oben geschilderten Weise wurden aus diesem Gemenge wiederum, sobald es getrocknet und erhärtet war, die Minen geschnitten und in Holz gefafst.

Es mag hier eingeflochten werden, dafs die Bezeichnung „Graphit" erst aus dem Anfang des neunzehnten Jahrhunderts und zwar von dem deutschen Mineralogen Abraham Werner in Freiberg stammt. Bis dahin nannte man das Mineral in Deutschland Reifsblei oder — wegen seiner Löslichkeit im Wasser - Wasserblei. Ja, die völlige Verkennung seiner wahren Natur, die wir heute als eine besondere Erscheinungsform des Kohlenstoffs kennen, brachte ihm die völlig unsinnige Bezeichnung „Bleiweifs" ein. Sein grauschwarzes metallglänzendes Aussehen nämlich und die Fähigkeit, gleich dem bisher gebrauchten Stift aus Blei graue Linien zu erzeugen, verleiteten zu der Anschauung, dafs der Graphit eine Bleiverbindung sei. Die anfängliche Bezeichnung „schwarz Bleiweifs" artete dann, indem man die Farbangabe vernachlässigte, in „Bleiweifs" aus. „Bleiweifsschneider" nannte man deshalb lange Zeit die mit unsern Hausarbeitern vergleichbaren Handwerker, welche die Graphitstäbchen zuschnitten, um sie an die eigentlichen Fertigsteller der Bleistifte - ursprünglich Schreiner und später von dieser Zunft mehr oder weniger abhängige Bleistiftmacher (auch „Bleiweifsstiftmacher" genannt) — als Arbeitgeber abzuliefern.

Einführung des Tons als Bindemittel.

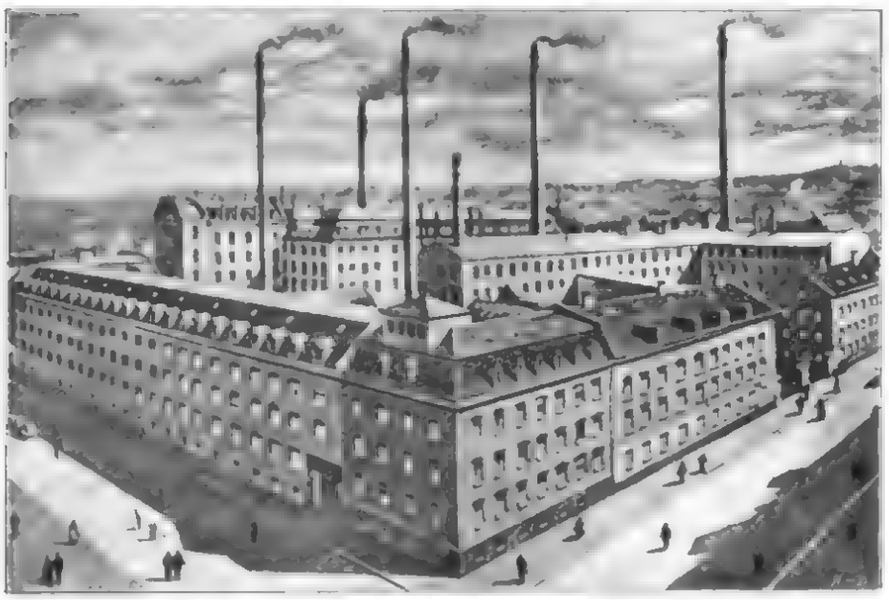
Die Bleistiftmacherei verharrte ungefähr zwei Jahrhunderte auf fast derselben niedrigen Stufe; vor allem blieb die Mine infolge ihrer geringen Festigkeit und ihres schlechten Abfärbevermögens ein sehr verbesserungsbedürftiges Ding. Da gelang im Jahre 1795 dem Franzosen Jacques Conte, der sich auch als Mechaniker durch die Konstruktion einer hydraulischen Presse bekannt gemacht hat, eine Verbesserung in der Herstellung der Mine, die der Bleistiftindustrie eine völlig neue Richtung gab. Conte verfiel auf den Gedanken, die bisherigen unzureichenden Bindemittel des Graphits durch den Ton zu ersetzen, dessen sich übrigens fast gleichzeitig der Bleistiftfabrikant Hardtmuth in Budweis bediente. In dem Ton war ein bildsames Material gefunden, das sich mühelos in jede Form bringen liefs, sodafs man die Minen nicht mehr aus dem Block zu schneiden brauchte, sondern in Strangpressen herstellen konnte. Zudem erhöhte der Ton die Widerstands- und Schreibfähigkeit der Mine bedeutend. Und schliefslich bot er die Möglichkeit, durch jeweilige Veränderung der Mischungsverhältnisse von Graphit und Ton die Härte des Bleistiftes d. h. die Breite und Schwärze des Bleistiftstriches beliebig zu variieren. Von letzterer Möglichkeit machte man allerdings in Deutschland, wo man wohl die Verwendung des Tons als Bindemittel aufnahm, trotz des Vorganges der Franzosen und Oesterreicher anfänglich nur wenig Gebrauch. Es bedurfte erst der lebhaften Anregung der „Bayrischen Gesellschaft zur Förderung der vaterländischen Industrie", um im Jahre 1820 den aus einem

*) Speziell „Die Nürnberger Bleistiftindustrie und ihre Arbeiter in Vergangenheit und Gegenwart" behandelt vom sozialen Standpunkt aufs eingehendste die gleichnamige Broschüre von Dr. Eduard Schwanhäuser (Nürnberg, Joh. Leonh. Schrag, 1895).

Digitized by Google

alten Bleistiftmachergeschlecht stammenden Fabrikanten Städtler in Stein bei Nürnberg dahin zu bringen, dafs er viererlei Sorten Bleistifte nach der sogenannten Wiener Methode anfertigte. Wir werden später sehen, in welchem ausgedehnten Umfang heutzutage diese Möglichkeit der Härteabstufung ausgenutzt wird, um die feinsten Nüancierungen künstlerischer Bleistiftzeichnungen zu erzielen.

Abb. 6.



Hauptwerk in der Schanzäckerstrafse.

Abb. 7.

Graphit-Mühlen an der Pegnitz.

Aufblühen der deutschen Bleistiftindustrie im 19. Jahrhundert.

Auch der bayerische Staat bezeugte seine lebhafte Fürsorge für die Hebung der Bleistiftindustrie. Er errichtete im Jahre 1816 eine Bleistiftfabrik in Obernzell bei Passau, die noch heute — freilich in Regensburg und im Besitz der Firma Rehbach — fortbesteht, und machte sie durch mancherlei maschinelle Einrichtungen zu einer vorbildlichen Anstalt.

Seitdem ist die Zahl der deutschen Bleistiftfabriken erheblich gewachsen. Den Hauptanteil hat allerdings Bayern, das die eigentliche Heimat der Bleistiftindustrie geblieben ist, mit 26 Fabriken. Von diesen entfallen 24 allein auf Nürnberg und seine Umgebung und stellen zur Zeit mit 4000 bis 5000 Arbeitern annähernd 300 Millionen Blei- und Farbstifte im Jahre her. So steht Deutschland, das schon im Jahre 1890 gegen 10 000 Doppelzentner Bleistifte im Wert von über 3 Millionen Mark nach England, Frankreich, den Vereinigten Staaten von Nordamerika und nach Rufsland ausführte, mit seiner Produktion an der Spitze nicht nur der europäischen Länder, sondern sogar der Welt. Hinter ihm folgen Frankreich, Oesterreich und die Vereinigten Staaten, während England, in der Kindheit der Bleistiftindustrie die Spenderin edelsten Graphits, kaum mehr irgendwelche Bedeutung hat.

Aufschwung zur Grofsindustrie.

Die Entfaltung der deutschen Bleistiftfabrikation zur Grofsindustrie datiert etwa von der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts und ist vorzugsweise dem rastlosen Fleifs zweier Männer zu verdanken, der Brüder Lothar und Johann Faber. Diese übernahmen im Jahre 1840 die väterliche Fabrik in Stein bei Nürnberg, die ein Kaspar Faber im Jahre 1761 begründet hatte, und setzten alles daran, das Geschäft kaufmännisch wie technisch zu heben. Der jüngere Johann führte die Dampfkraft und mannigfache Werkzeugmaschinen in den Betrieb ein. Der ältere Lothar unternahm als erster Bleistiftfabrikant persönlich ausgedehnte Reisen zum Absatz seiner Fabrikate und bahnte damit die Befreiung der Bleistiftindustrie von dem nachgerade unerträglich gewordenen Druck der Kaufmannschaft an. Bis dahin hatte nämlich diese den Vertrieb der Bleistifte in Händen gehabt und durch stetig gesteigerten Preisdruck nicht nur den Verdienst der Fabrikanten immer mehr geschmälert, sondern vor allem auch eine zunehmende Verschlechterung der Ware verschuldet.

Gründung u. Entwicklung der Johann Faber'schen Fabrik.

Aus dem durch vereintes Bemühen der Brüder gehobenen Geschäft in Stein schied Johann Faber im Jahre 1876 aus, um drei Jahre später in Nürnberg eine eigene Fabrik mit 50 Arbeitern zu gründen. Das junge Werk ward unter argen Bedrängnissen grofs; mufste es sich doch selbst das Recht, seine Waren mit „Johann Faber" zu bezeichnen, gegenüber dem Stammhaus durch reichsgerichtlichen Spruch erstreiten. Immer rascher emporblühend, wurde es 1884 von Johanns Söhnen Carl und Ernst Faber übernommen und 1895 in die jetzige „Bleistift-Fabrik vormals Johann Faber Aktiengesellschaft" umgewandelt, die über 1000 Arbeiter und Beamte beschäftigt.

Produktion und Fabrikanlagen.

Einen Begriff von dem Umfang ihrer Produktion vermag der Verbrauch an Rohmaterial zu geben, besonders wenn man berücksichtigt, was für ein zierliches Gerät der Bleistift ist. Annähernd 3 000 t Zedernholz ganz abgesehen von dem für einfachere Stifte verwendeten geringeren Holz — und etwa 120 t Graphit verschlingt die Jahresleistung von über 700 000 Grofs oder etwa 100 Millionen Blei- und Farbstiften, die ein

Digitized by Google

Drittel der Produktion aller 24 Nürnberger Fabriken ausmachen. 3 Kessel von zusammen 600 qm Heizfläche liefern den Dampf für 2 Maschinen von zusammen 600 PS, 2 Gasmotore von zusammen 42 PS und 5 Elektromotore von zusammen 25 PS geben weitere Betriebskraft her. Die eigene Lichtzentrale speist 1300 Glühlampen und eine Anzahl Bogenlampen. Auch der Pegnitzfluss wird als Kraftquelle herangezogen und versorgt die abseits der eigentlichen Fabrik gelegenen Graphitmühlen mit 35 PS.

Abb. 6 zeigt das in der Schanzäckerstrafse liegende Hauptwerk und soll Ihnen einen Begriff von dem Umfang der Anlage geben, wenn sie sich auch nicht über die Nüchternheit der normalen Fabrikansicht erhebt. Die Natur der Fabrikation macht eine weitgehende Teilung der Fabrikgebäude nicht nötig, und der Fortfall schwerer Werkstücke und demgemäfs auch schwieriger Hochtransporte ist der vertikalen Ausdehnung der Anlage günstig.

Abb. 7, ein Blick auf die Mühlenanwesen an der Pegnitz, ist reicher an malerischen Reizen, die es dem Wasser und dem im Hintergrund sichtbaren Stück Alt-Nürnbergs verdankt.

Welthandel der Firma.

Die ausländischen Handelsbeziehungen der Firma werden immmer mehr ausgebaut. Bestehen schon seit 1881/82 eigene Häuser in London und Paris, seit 1890 auch in Mailand, so pflegt heute ein Stab von Reisenden unmittelbare Verbindungen der Fabrik mit Amerika, Australien, Japan, China, Ostindien, Aegypten und Südafrika. Die in Abb. 8 wiedergegebene Weltkarte mit den eingezeichneten Reiserouten der Faberschen Vertreter gibt ein anschauliches Bild davon, wie die Handelsbeziehungen des Hauses den Erdball umspannen.

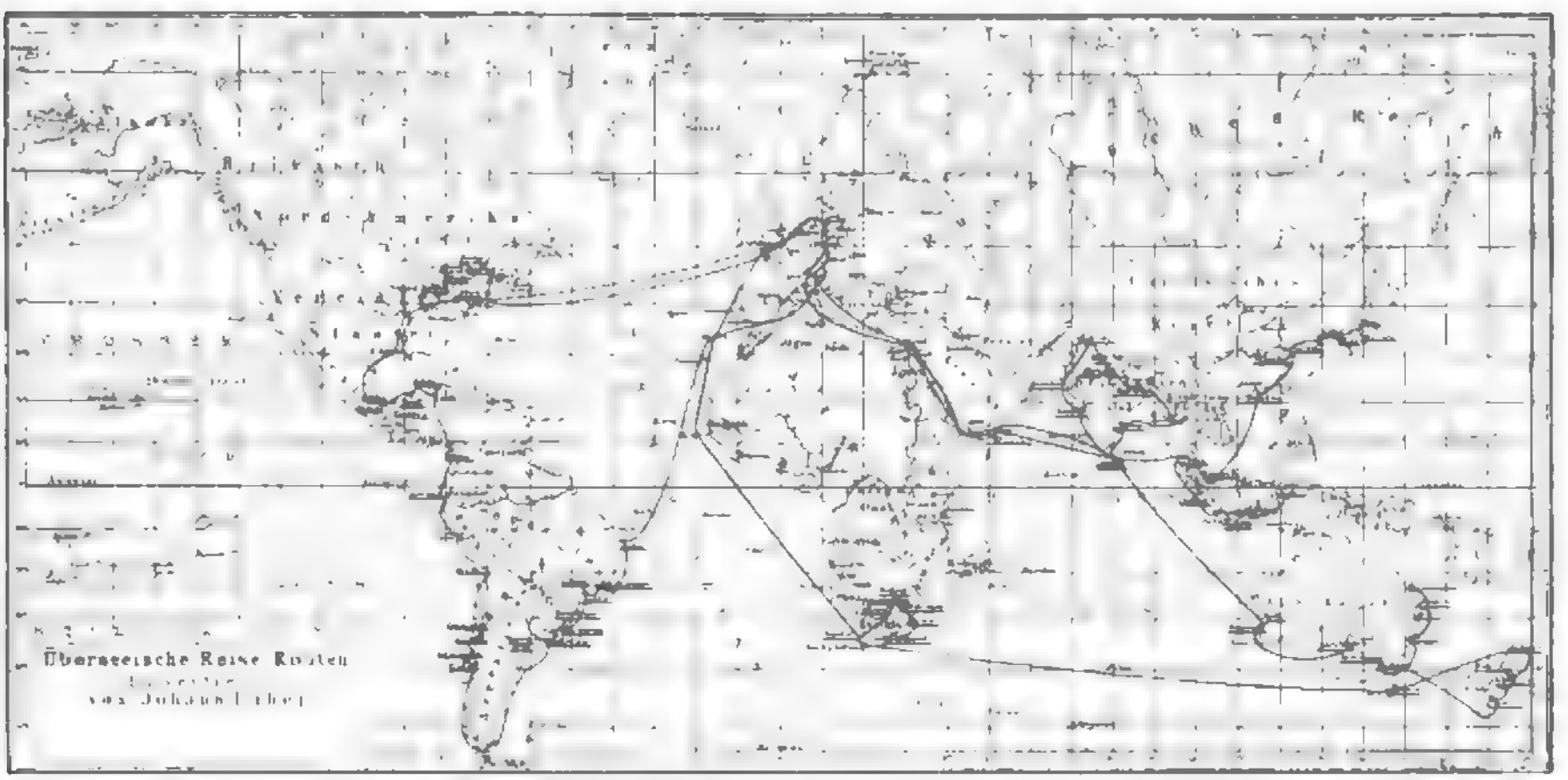
Reinigen und Schlämmen des Graphits.

Nach diesen geschichtlichen und das Werk betreffenden allgemeinen Vorbemerkungen komme ich zur Schilderung der Fabrikation, die entsprechend der Zusammensetzung des Bleistifts aus Mine und Fassung zunächst getrennt ist.

Die Zerkleinerung und gröbste Reinigung des Graphits, der zum weitaus gröfsten Teil aus Böhmischen Lagern, nur in geringen Mengen aus Sibirien eingeführt wird, geschieht aufserhalb des Werkes schon auf den Gruben. Dort werden Quarze, Glimmerschiefer, Kalk, auch Eisen und Kies ausgeschieden, ehe der Graphit als „Raffinade" in die Bleistiftfabrik kommt. Noch immer aber enthält er erdige Beimengungen, die in einem Schlämmverfahren beseitigt werden müssen.

Hierzu sind, wie Abb. 9 veranschaulicht, in einem mit Steinplatten ausgelegten Raum mehrere Gruppen von sechs oder mehr, stufenweis übereinander angeordneten Holzbottichen untergebracht, deren oberster ein durch Zahnradvorgelege angetriebenes Rührwerk und ein System von Heizschlangen enthält. Hier eingefüllt, wird der mit Wasser versetzte Graphit durch Dampf erhitzt, durch das Rührwerk in lebhafte Wallung versetzt und dann eine Zeit lang sich selbst überlassen. Entsprechend ihrer gröfseren oder geringeren Schwere sinken die im Wasser schwebenden Graphitteilchen schneller oder langsamer zu Boden, sodafs der ganze Inhalt des Schlämmbottichs gewissermafsen in Schichten verschiedener Korngröfse zerfällt. Die oberste, demgemäfs den feinsten Graphit enthaltende Wasserschicht wird durch einen Spund in etwa ein Viertel der Bottichhöhe in den nächst tieferen Bottich abgelassen, während die

Abb. 8.



gröberen Schichten zurückbleiben. In dem zweiten Bottich rührt man das eingelassene Gemenge wiederum mit breiten, ruderartigen Hölzern auf, sondert es abermals durch Abstehen und läfst seine feinsten Bestandteile in den dritten Bottich überlaufen.

Indem dieser Prozefs von Bottich zu Bottich fortgesetzt wird, langen schliefslich die feinsten Teilchen des ursprünglichen Gemenges in dem untersten Behälter an. Es leuchtet ohne weiteres ein, dafs der Feinheitsgrad des Schlämmgutes annähernd proportional dem Verhältnis von Bottichhöhe zu Wasserhöhe über dem Spund und auch proportional der Zahl der Schlämmbottiche ist. Durch entsprechende Anordnung kann man somit den Feinheitsgrad des Graphits sehr weit treiben. Der feinste Graphit wird zu den besseren, der gröbere Rückstand zu geringeren Bleistiftsorten verarbeitet.

Mahlen von Graphit und Ton.

Hat der Graphitschlamm die gewünschte Feinheit erreicht, so wird er in Filterpressen vom Wasser befreit und zu Kuchen gepresst. Nachdem diese getrocknet sind, erfolgt das Mahlen und Mengen des Graphits mit dem gleichfalls durch einen Schlämmprozefs vorbereiteten Ton, der, wie oben erwähnt, Festigkeit und Schreibfähigkeit der Mine zu erhöhen und ihr je nach dem Mischungsverhältnis von Graphit und Ton verschiedene Härtegrade zu verleihen bestimmt ist.

Das Mahlen und Mengen geschieht auf wagerecht umlaufenden Steinmühlen, durch die man das Gemenge entsprechend der verlangten Güte des Bleistifts 60, 80,

ja 100 Mal hindurchschickt. Denn absolute Homogenität der Mine ist für die Festigkeit und Schreibfähigkeit des Stifts von gröfster Wichtigkeit. Ungleichmäfsigkeiten in der Zusammensetzung würden sich auch bei dem nachherigen Brennen u. a. durch unregelmäfsiges Schwinden und Verziehen der Mine empfindlich bemerkbar machen.

Abb. 10 gewährt Einblick in einen Raum der von der Pegnitz betriebenen Graphitmühlen, die hier in vier dicht besetzten Reihen angeordnet sind. Rechts sehen

Abb. 9.

Schlämm-Raum.

Abb. 10.

Graphit- und Farbmühlen.

Sie einen Arbeiter damit beschäftigt, Mahlgut auf eine der Mühlen aufzugeben. Das fertig vermahlene Gemenge wird wie bei den Ihnen bekannten Farbmühlen durch einen Abstreicher einer Rinne zugeführt, die es in die vor den Mühlen sichtbaren Kübel fallen läfst.

Das Pressen der Mine.

Auch das Graphit-Ton-Gemenge wird in Filterpressen entwässert, getrocknet und dann den Strangpressen übergeben, um zur Mine geformt zu werden. Die erste Presse soll noch einmal ein energisches Durchkneten des Gemenges bewirken und arbeitet der Minenpresse nur vor, indem sie kurze, nudelförmige Stränge liefert. Diese wandern, zu Ballen von Kinderkopfgröfse vereinigt, in die eigentlichen Strangpressen. Abb. 11 führt Sie in die Minenpresserei und zeigt rechts die reihenweis aufgestellten Pressen. Der in den senkrechten Prefszylinder tauchende Kolben endigt in eine Schraubenspindel, wird durch ein Handrad eingestellt und durch Kegelradübersetzung in den Zylinder abwärts geführt. In den Zylinderboden ist ein Edelstein mit runder oder eckiger Bohrung gefafst, aus dem die Mine als zusammenhängender endloser Strang austritt, um sich wie ein aufgeschossenes Tau unter der Presse aufzuringeln.

Den Querschnitt der Mine läfst man im allgemeinen mit der gewünschten Weichheit des Stifts zunehmen, wie Sie das an den Ihnen vorliegenden, in 15 Härtegraden hergestellten Apollo-Stiften deutlich wahrnehmen können.

Ablängen, Richten und Trocknen der Mine.

Die Werktische an der Fensterwand des Pressenraums dienen dem Zerteilen des Graphitstranges und dem Ablängen und Richten der Minen. Der Arbeiter benutzt hierbei ein ebenes Formenbrett von etwa dreifacher Bleistiftlänge, dessen Längskanten je eine Leiste tragen (Abb. 12.) Nachdem er mit der einen Hand den Strang abgewickelt und bis an die Stirnseite des Formenbretts gezogen hat, trennt er ihn mit der andern Hand auf Formenbrettlänge ab und schiebt ihn an die hintere Leiste, an der sich der Strang richtet. Dann legt er Strang vor Strang, die hierauf mäfsig getrocknet und schliefslich in Minenlängen m verschnitten werden. Nun setzt ein weiterer Trocknungsprozefs ein, der sich teils an der Luft, teils in dampfgeheizten Räumen von stufenweis erhöhter Temperatur abspielt.

Brennen, Probieren und Korrigieren der Mine.

Die so getrocknete Mine ist einerseits noch spröde und leicht zerbrechlich, andererseits noch nicht schreibfähig. Die volle Festigkeit und Schreibfähigkeit erhält sie erst durch das Brennen. Zu dem Zweck werden Hunderte von Minen in einen rechteckigen Kasten aus feuerfestem Ton gefüllt, wie ihn Abb. 13 darstellt, und gegen das Zudringen der Feuergase mit Asche abgedeckt. Der Kasten wird mit einem Deckel geschlossen, die Fuge mit Lehm gasdicht verstrichen und nun ein Satz solcher Kästen mehrere Stunden hindurch der Weifsglut eines Glühofens von etwa 1500 ° C. ausgesetzt.

Die angestrebte Härtestufe wird hierbei nicht immer mit aller Schärfe erreicht. Besonders geübte Personen müssen deshalb aus jeder Charge Stichproben entnehmen und durch sorgfältigste Schreibversuche, die natürlich ein sehr feines Gefühl auch für die kleinste Härtenuance voraussetzen, auf ihre Härtestufe prüfen. Ergeben diese Proben eine Abweichung in der Härte, so sind die betreffenden Minen deswegen doch noch nicht unbrauchbar; man ist vielmehr im Stande, sie nachträglich auf eine benachbarte Härtestufe zu bringen. Das betreffende Verfahren könnte man nicht unzutreffend ein „Anlassen" der Minen nennen. Sie werden nämlich in Japan-Wachs, Vaseline, Stearin oder in Spermaceti, d. i. einem aus dem Potwal gewonnenen Tran, erhitzt

by Google

und verändern dabei ihre Härte derart, dafs sie der einen oder anderen Härtestufe zugeteilt werden können. Mittels Sägespähne werden dann die Minen von dem anhaftenden Fett gereinigt und schliefslich auch die Spähne abgerieben. Die Minen sind nunmehr schreibfertig, und soweit sie zum Einsetzen in Künstler- und Patentstifte dienen sollen, ohne weiteres handelsfähig. Bezüglich dieser losen Minen habe ich noch nachzuholen, dafs sie die Stempelung (Firmenbezeichnung, Härtegrad, Warenzeichen) vor dem völligen Trocknen erhalten.

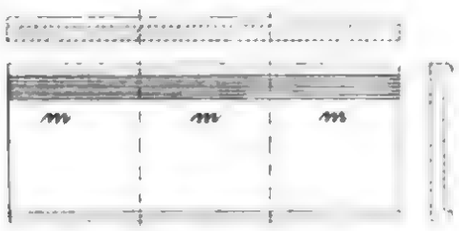
Wenn ich im Anfang meines Vortrages erwähnte, als welch ein Fortschritt es vor nahezu hundert Jahren gepriesen wurde, dafs ein Nürnberger Bleistiftfabrikant sich entschlofs, vier Härtestufen herzustellen, so wird

Abb. 11.

Minen-Presserei.

heutzutage die Nuancierung, welche die Veränderung des Tonzusatzes in Breite und Schwärze des Bleistiftstrichs ermöglicht, im weitesten Mafse ausgenutzt. Während Faber weniger feine Stifte in drei, vier oder

Abb. 12.



Formenbrett.

fünf Abstufungen herstellt, fertigt er unter der Bezeichnung „Apollo-Polygrades" besonders für künstlerische Zwecke berechnete Stifte an, die nicht weniger als 15 Härtegrade aufweisen. Es bedeuten dabei:

6 B und **5 B**		**4 B** und **3 B**		**BB**
extraweich und extra tiefschwarz		sehr weich und tiefschwarz		sehr weich und schwarz
B	**HB**	**F**	**H** und **HH**	**3 H**
weich	mittel	mittel	hart	sehr hart
4 H und **5 H**		**6 H** und **7 H**		
sehr hart		extra hart = 15 Bleihärten.		

Mit den schwärzesten und weichsten dieser Stifte werden in Künstler-Zeichnungen Wirkungen erzielt, die den Beschauer im Zweifel lassen können, ob er eine Bleistift- oder eine Kreidezeichnung vor sich hat.

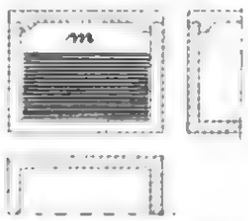
Die für Bleistifte bestimmten Minen wandern jetzt in die Räume, in denen das Einlegen in die Holzfassung stattfindet.

Die Minen der Farbstifte.

Ehe ich zur Herstellung der Holzfassung übergehe, lassen Sie mich zunächst die Mine des Farbstifts besprechen, deren Herstellung und weitere Verarbeitung mit derjenigen der Graphitmine in den wesentlichen Punkten übereinstimmt.

Als Farben zu den bekannten Blau-, Rot-, Grün- und Gelbstiften werden in der Hauptsache Berliner Blau bezw. Ultramarin, Blutstein bezw. Zinnober, Grünerde und Ocker verwendet, die wie die Graphit-Raffinade von der Bleistiftfabrik bezogen werden. Auch der Farbstaub verlangt, um plastisch zu werden, ein entsprechendes Bindemittel. Als solches dient jedoch nicht, wie bei dem Graphit, der Ton, sondern in den meisten Fällen Tragant, der gummiartige Saft einer vorderasiatischen Pflanze (botanisch Astragalus). Das Farb-Tragantgemenge passiert wie das Graphit-Tongemenge die bekannten Steinmühlen, wird hier gemahlen und innig gemischt und in den beschriebenen Strangpressen zu Minen ge-

Abb. 13.



Muffel für Graphitminen.

formt. Die Minen werden aber, im Gegensatz zu den Graphitminen, nicht gebrannt, sondern nur getrocknet. Andererseits mufs man sie, was bei den Graphitminen nur in Ausnahmefällen als Notbehelf geschah, regelmäfsig mit einem heifsen Fett — in der Hauptsache wieder dem Spermaceti des Potwals — tränken, damit sie schreibfähig werden.

Auch die Mine des Kopierstifts mag hier gleich erwähnt werden. Sie besteht im wesentlichen aus der Mischung einer bestimmten Anilinfarbe mit Graphit und Ton und hat, wie Ihnen bekannt, die Eigentümlichkeit, angefeuchtet abdruckfähige Tintenschrift zu ergeben.

Die Holzfassung. — Uebliche Holzarten.

Wenden wir uns nun der Holzfassung zu, die inzwischen in einem andern Teil der Fabrik für das Aufnehmen der Mine vorbereitet worden ist. Die Fassung besteht für alle besseren Stifte aus dem Holz einer nordamerikanischen Ceder (botanisch Juniperus virginiana). Dasselbe zeichnet sich durch Weichheit und Aroma aus und unterscheidet sich insofern vorteilhaft von dem mitunter für weniger gute Stiftsorten verwendeten Holz der mittel- und südamerikanischen Ceder, sowie der wegen ihrer Seltenheit allerdings kaum noch in Betracht kommenden Libanon-Ceder, welches mit Härte und schlechter Spitzbarkeit auch noch einen durchdringenden Geruch verbindet. Für geringere Stifte kommt das Holz der Espe, Erle, Weifsbuche, Linde, Kiefer und des Ahorns in Betracht.

Das Bleistiftbrettchen.

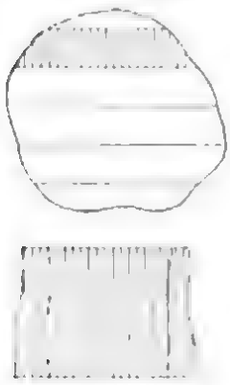
Wie ich bereits erwähnte, verbraucht Faber jährlich etwa 3000 Tonnen Cedernholz. Dazu reicht das immerhin gewaltige Lager von Stämmen nicht aus. Die Fabrik ist deshalb darauf angewiesen, aufserdem noch Cedernholz geschnitten, in Form der sogenannten Bleistiftbrettchen, zu beziehen.

Die Leimfuge, die jeder Blei- und Farbstift, ebenso der bekannte Gummistift, zeigt, hat Sie schon die Herstellung der Fassung aus Ober- und Unterteil erraten lassen. Natürlich wäre es zu schwierig und zeitraubend,

Digitized by Google

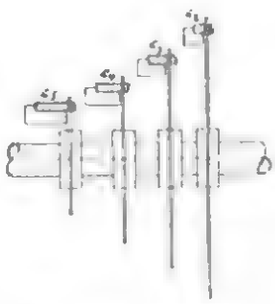
die Fassungen einzeln herzustellen. Man stellt deshalb mehrere und zwar bis zu sechs Fassungen auf einmal her. Die Urform dieser Fassungen bildet das erwähnte Bleistiftbrettchen, das etwas mehr als Bleistiftlänge, etwa die sechsfache Bleistiftbreite und eine Stärke ungefähr gleich der halben Bleistiftdicke hat.

Abb. 14.



Zerlegung des Stammes in Bleistiftbrettchen.

Abb. 15.

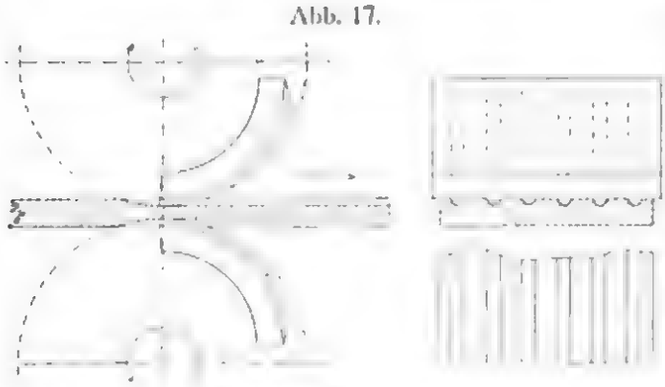


Mehrstufige Brettchen-Kreissäge.

Abb. 16.

Hobelsaal.

Abb. 17.



Brettchen-Nutmaschine.

Zuschneiden und Trocknen der Brettchen.

Soweit die Brettchen nicht geschnitten bezogen werden, gilt es, sie im Werk aus dem Stamm zu schneiden. Bundgatter zerlegen den Stamm in Bohlen von der vier- bis sechsfachen Bleistiftbreite (Abb. 14), gröbere Kreissägen zerschneiden die Bohlen in Blöcke von etwas mehr als Bleistiftlänge, zierlichere Kreissägen endlich die Blöcke in Brettchen, die zunächst getrocknet werden.

Die Cedernbrettchen machen infolge ihres hohen Harzgehalts ein Kochen und Auslaugen vor dem Trocknen nötig, damit das Harz ausschwitzt und sich bei dem Trockenprozefs verflüchtigt.

In den Trockenräumen sind die Brettchen in Form schmaler, an ein vielstöckiges Kartenhaus erinnernder Mauern bis unter die Decke kunstvoll so aufgebaut, dafs sie sich nur mit den Kanten berühren und der Warmluft möglichst freien Zutritt gewähren.

Mehrstufige Brettchen-Kreissäge.

Die sparsame Ausnutzung des kostbaren Cedernholzes hat zum Bau der in Abb. 15 dargestellten Kreissäge geführt. Sie gestattet es, solche Brettchen, die z. B. wegen Fehlstellen im Holz oder, wenn sie nahe der Rinde des Stammes geschnitten sind, wegen der Waldkante nicht die volle, sechsfache Bleistiftbreite hergeben würden, wenigstens für fünf, vier, drei oder zwei Bleistifte zu verwerten. Eine Welle trägt vier Kreissägen von stufenweis abnehmendem Durchmesser, denen ebensoviele verschieden breite Anschläge entsprechen. Der die Säge bedienende Arbeiter prüft die zu schneidenden Brettchen mit geübtem Blick auf ihre nutzbare Breite und schiebt sie je nachdem über die eine oder andere Kreissäge. Die Breiten c_3, c_4, c_5, c_6 entsprechen beziehentlich 5, 4, 3 oder 2 Bleistiften.

Abb. 16 gewährt einen Einblick in den Hobelsaal. Vor der Fensterreihe bemerken Sie mehrere Brettchen-Kreissägen, während links des Ganges eine Reihe der demnächst zu besprechenden Brettchen-Nutmaschinen sichtbar ist. Das Bemühen der Firma, die Arbeiter möglichst vor der Schädigung durch den abfallenden Holzstaub zu schützen, verraten die Absaugevorrichtungen, deren Rohre Sie an einzelnen Maschinen erkennen werden.

Die Brettchen-Nutmaschinen.

Die Brettchen-Nutmaschinen durchlaufen die Brettchen, um auf der oberen Seite die glatte Leimfläche und die runden oder eckigen Nutenhälften für die Minen, auf der unteren Seite eine Führungsnut zu erhalten, die für die spätere Verarbeitung in der Bleistifthobelmaschine notwendig ist. Abb. 17 stellt in ihrer linken Hälfte eine solche Maschine im Längsschnitt schematisch dar und zeigt, wie das Bleistiftbrettchen gleichzeitig von dem oberen und unteren Messerkopf bearbeitet wird. Die Messer sind viertelkreisförmige Schalen, auf denen sich die die Nuten schlagenden Schneiden als nach hinten verlaufende Wulste erheben. Die rechte Seite der Abb. 17 gibt ein Hobelmesser in Ansicht und ein Brettchen wieder, wie es nach dem Durchlaufen der Nutmaschine in Querschnitt und Aufsicht aussieht.

Das Leimen der Holzfassungen.

An der nächsten Arbeitsstätte treffen Brettchen und Minen zusammen, um nunmehr vereinigt zu werden. Das mufs bis jetzt von Hand geschehen und erfordert fünf um einen Tisch verteilte Personen. Die erste entnimmt die Unterseiten einem Nachbartisch, an dem diese ausgelesen worden sind, und schiebt sie, Längsseite an Längsseite nebeneinander aufgelegt, einem zweiten Arbeiter zu. Dieser hat inzwischen ein Bündel Minen in Tischlerleim getaucht und legt sie nun, von oben beginnend in die Fassungen. Es bietet einen spannenden Anblick, mit welcher Geschwindigkeit und Sicherheit die Minen unter einem eigentümlichen Schnarren in die Nuten schnellen, und der Bruch einer Mine ist verhältnismäfsig selten. Ein dritter Arbeiter hat unterdessen

Digitized by Google

drei Fassungsoberteile neben einander in die linke Hand gezwängt, mit Tischlerleim bestrichen und klappt diese auf die ihm vorgelegten Unterteile. Abb. 18 zeigt die zusammengeleimten Brettchen mit den eingelegten Minen. Bei der rasenden Eile, mit der das alles vorgenommen wird, ist es ausgeschlossen, dafs die Brettchen immer ganz exakt auf einander zu liegen kommen. Sie werden vielmehr meist etwas in der Länge gegen einander versetzt sein und das Aussehen der Abb. 19 bieten. Der vierte Arbeiter hat deshalb die Aufgabe, die Brettchen zwischen Holzplatten, die wagerecht gegen ihre Stirnseiten geschlagen werden, zu richten. Eine fünfte Person endlich spannt die geleimten und gerichteten Brettchen in grofse Holzgestelle, in denen sie fest aufeinander gepreist und getrocknet werden.

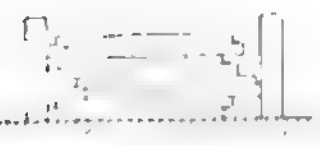
Die Egalisiermaschine.

Die weitere Bearbeitung in der Bleistifthobelmaschine, welche die Brettchen in einzelne Bleistifte zu zerlegen hat, macht es nötig, die Brettchen zunächst auf einheitliche Länge zu bringen. Das geschieht in der Egalisiermaschine, die Abb. 20 im

Abb. 18.

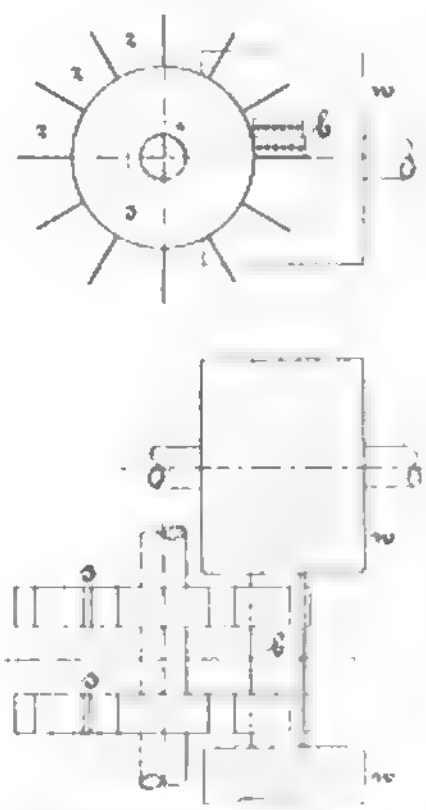
Geleimte Brettchen mit eingelegter Mine.

Abb. 19.



Richten der geleimten Brettchen.

Abb. 20.



Brettchen-Egalisiermaschine.

Grundgedanken wiedergibt. Einem Zellenrad *s*, etwas schmäler als die künftige Länge der Bleistifte, werden die Brettchen von links zugeführt. Zelle um Zelle *s* führt ihre Brettchen *b* unter langsamer Drehung des Rades zwischen den schnell umlaufenden Schleifwalzen *w w* hindurch, deren Flintpapierbezug die überstehenden Holz- und Minenenden abschleift.

Die Bleistift-Hobelmaschine.

In den Bleistifthobelmaschinen älterer Bauart, deren Prinzip Abb. 21 veranschaulicht, laufen die aus dem schachtartigen Behälter *s* schrittweise herabsinkenden

Abb. 21.

Aeltere Bleistift-Hobelmaschine.

und durch Förderwalzen gleichmäfsig vorgeschobene Brettchen *b b* zunächst mit der Oberseite unter den rotierenden Messern M_o hindurch. Nach dem Passieren einer Kippvorrichtung, die das Brettchen um 180° wendet, setzt dieses seinen Weg in der früheren Richtung fort und wird von einem zweiten Messerkopf M_u auch auf der Unterseite behobelt.

Die Querschnitte der Brettchen in den einzelnen Abschnitten des Hobelprozesses sind aus den Abb. 18, 22 und 23 ersichtlich. Abb. 18 zeigt die volle rechteckige Form der Brettchen, in der sie aus dem Speisebehälter austreten und die die früher erwähnten rechteckigen Nuten zur exakten Führung durch die Hobelmaschine aufweist. Abb. 22 zeigt das Brettchen dicht hinter dem Messerkopf M_o. Die schraffierten Flächen lassen die Oberseite der Fassung schon in Halbrundform erscheinen, während die Unterseite noch unverändert rechteckig ist. Abb. 23 zeigt die Fassung beim Verlassen des Messerkopfes M_o. Die Bleistifte haben sich vorn schon zu

Abb. 22.

Abb. 23.

Abb. 24.

Querschnitte der gehobelten Brettchen.

voller Rundform entwickelt und von einander gelöst, während sie hinten noch verbunden sind. Abb. 24 stellt ein Bündel sechseckiger Bleistifte in demselben Stadium der Bearbeitung dar.

In den neueren Bleistifthobelmaschinen, wie sie Abb. 25 veranschaulicht, ist die komplizierte Vorrichtung zum Kippen der Brettchen vermieden. Die Brettchen sinken, nachdem ihre Unterseite von rechts nach links über die Messerwelle hingelaufen ist, etwa um den Durchmesser des Schneidkreises im Maschinengestell abwärts, laufen nun von links nach rechts mit ihrer Oberseite unter demselben Messerkopf hindurch und empfangen hier die Fertigbearbeitung. Bei dieser Maschine wird aufser der Kippvorrichtung also auch

Abb. 25.

Neuere Bleistift-Hobelmaschine.

der zweite Messerkopf gespart; beides macht sie einfacher, kürzer und billiger als die ältere Maschine. Aus den Bleistifthobelmaschinen fallen die Stifte einzeln heraus und sind bereits so sauber, dafs kaum eine Spur von dem Angriff der Hobelmesser sichtbar ist.

Die Schachtelmaschinen.

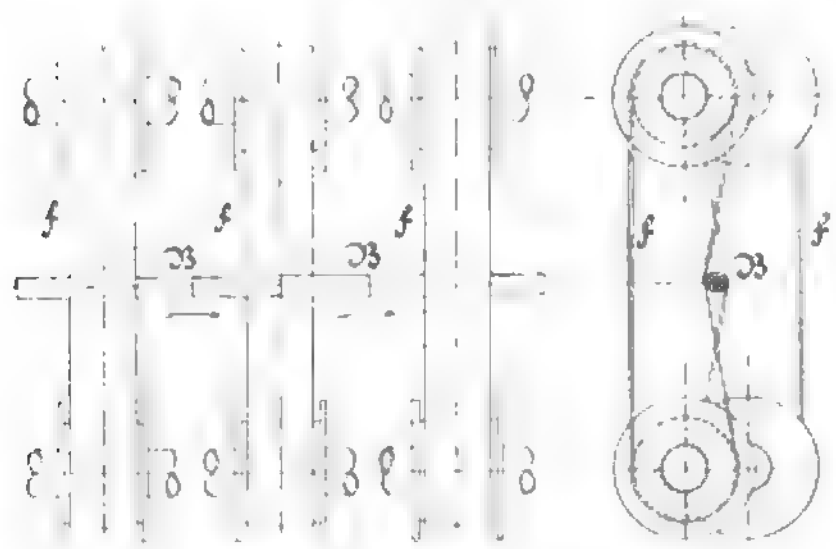
Diejenigen Stifte, welche nicht poliert werden sollen, erfordern nur ein geringes Nachglätten. Das geschieht, indem man sie durch eine hochpolierte Stahllehre hindurchschiebt.

Dagegen machen solche Stifte, die später eine Politur erhalten sollen, vorher noch ein sorgfältigeres Glätten notwendig. Zu dem Zweck schickt man sie über die „Schachtelmaschinen". Die sonderbare Bezeichnung hat mit Schachtel im Sinne von Kästchen nichts zu schaffen, ist vielmehr darauf zurückzuführen, dafs man früher die in der Schale des Schachtelhalms enthaltene Kieselsäure zum Schleifen benutzte. Schachtelmaschine bedeutet also soviel wie Schleifmaschine.

Abb. 26 stellt eine Schachtelmaschine für runde Bleistifte im Grundgedanken dar. Das Wesentliche daran sind beiderseits der Stiftbahn angeordnete endlose Flintpapier-Bänder, die von kleinen riemscheibenartigen Rollen angetrieben werden und den ständig vorwärts gleitenden und sich drehenden Stift von allen Seiten bestreichen.

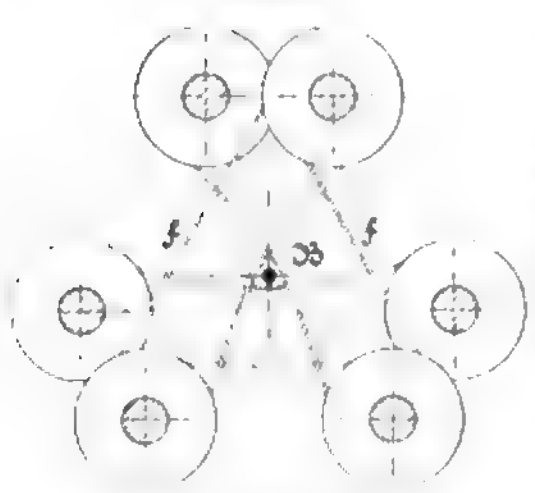
Abb. 27 führt eine Maschine für dreikantige Stifte vor. Bei ihnen mufs der Stift durch ein hohles Prisma von dreikantiger Gestalt geführt werden. Und da der kantige Stift sich nicht drehen, also nicht ohne weiteres seinen ganzen Umfang dem Flintpapierstreifen darbieten kann, erfordert eine solche Maschine ebensoviel Rollenpaare als der Stift Seiten hat. Die Wandung des Führungsprismas enthält entsprechende Ausschnitte, an denen der Stift während seiner Vorwärtsbewegung zu Tage tritt und von dem Flintpapierband bestrichen werden kann.

Abb. 26.



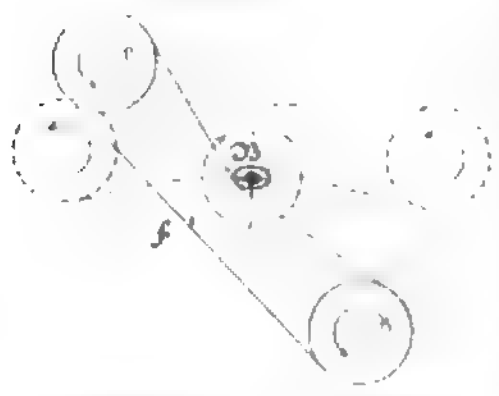
Schachtelmaschine für runde Stifte.

Abb. 27.



Schachtelmaschine für dreikantige Stifte.

Abb. 28.



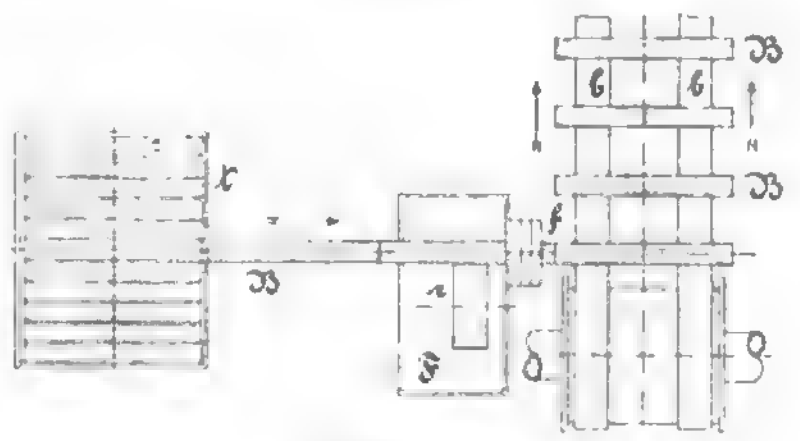
Schachtelmaschine für elliptische Stifte.

Bei den Schachtelmaschinen für elliptische Stifte, wie sie Abb. 28 wiedergibt, wird das allseitige Bestreichen des Stiftes dadurch erreicht, dafs der Rahmen, in welchem die Rollenpaare gelagert sind, eine Umlaufbewegung um den Stift ausführt.

Poliermaschinen.

Die in geringeres Holz gefafsten einfacheren Stifte erhalten vielfach eine farbige Politur. Hierzu dient eine Maschine, wie sie die Grundrifs-Abb. 29 im Prinzip wiedergibt. An das untere Ende eines Speisebehälters *l* von dreieckigem Querschnitt schliefst sich ein kurzer senkrechter Schacht an, in welchem die Stifte einzeln nachsinken, sobald ein Stempel den untersten Stift in der Pfeilrichtung vorstöfst. Derselbe Stofs führt einen zweiten Stift an dem langsam umlaufenden Farbrad *r* vorbei, das in dem Politurbehälter *F* watend seine Politur an den Stift abgibt. An der rechten Seitenwand des Politurbehälters angeordnete Filzscheiben *f* haben die Aufgabe, die dem Stift anhaftende dicke Farbschicht bei seinem Durchtreten durch die Scheiben abzustreifen bezw. gleichmäfsig über seinen Umfang zu verteilen. Gleichzeitig ist ein dritter Stift auf die Transportbänder *b b* geschleudert worden, die ihn mit ihren kurzen Metallstiften erfassen und langsam einem Sammelkasten zuführen. Auf dieser Wanderung hat die Politur Zeit zu trocknen. Eine gleichmäfsige Farbschicht auf dem ganzen Umfang des Stifts ist von einem einmaligen Durchgang durch die Maschine nicht zu erwarten. Die Maschinenpolitur mufs deshalb je nach der verlangten Güte bis zu achtmal und öfter wiederholt werden. Bei den Farbstiften, bei denen die Maschinenpolitur hauptsächlich angewendet wird, wählt man die Farbe der Politur entsprechend derjenigen der Mine. Um ein Aneinanderkleben der bereits vorpolierten Stifte in dem Behälter *t* zu verhindern, sind — in Abb. 27 nicht sichtbare — Greifer vorgesehen, die den Inhalt des Behälters regelmäfsig anheben und so zwingen, sich durcheinander zu mengen.

Abb. 29.



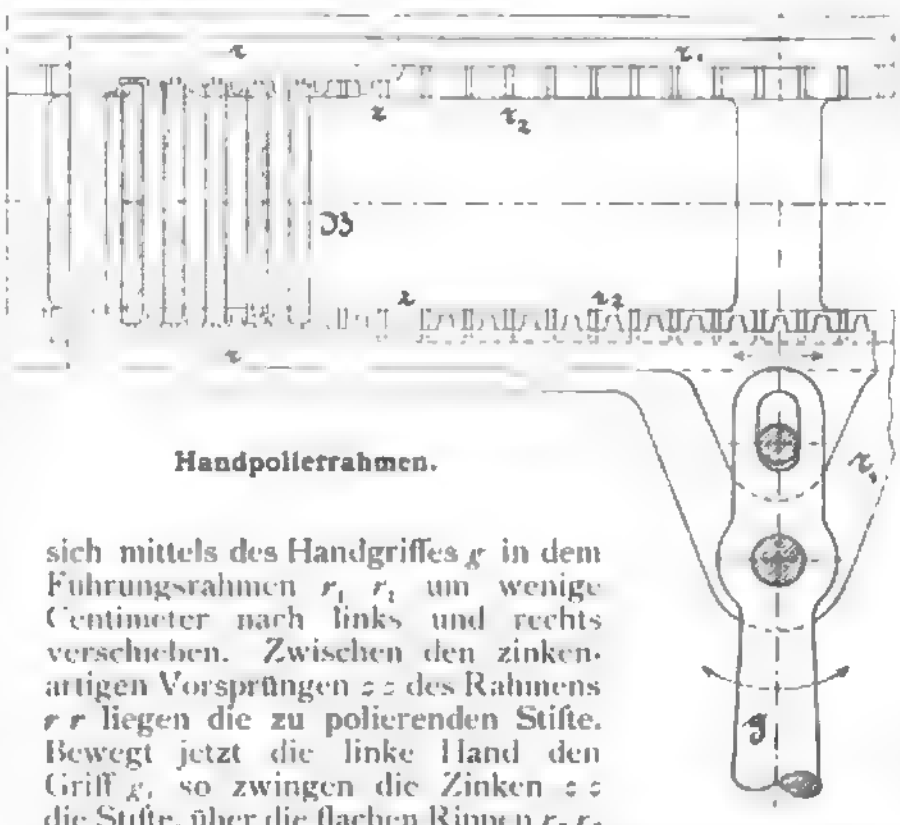
Poliermaschine.

Handpolierrahmen.

Wird durch dieses maschinelle Verfahren eigentlich nur ein Anstrich mit politurartiger Farbe erzielt, so bezweckt das jetzt zu schildernde langsamere und teurere Handverfahren ein wirkliches Polieren. Es ist deshalb nur bei feineren Stiften in wertvollerer Fassung gebräuchlich, die die natürliche Maserung des Holzes erkennen lassen sollen, und verwendet als Politur die übliche Lösung von weissem Schellack in Spiritus.

Die dazu erforderliche Vorrichtung ist in Abb. 30 im Grundrifs wiedergegeben. Ein Rahmen *r r* läfst

Abb. 30.



Handpolierrahmen.

sich mittels des Handgriffes *g* in dem Führungsrahmen r_1 r_1 um wenige Centimeter nach links und rechts verschieben. Zwischen den zinkenartigen Vorsprüngen *z z* des Rahmens *r r* liegen die zu polierenden Stifte. Bewegt jetzt die linke Hand den Griff *g*, so zwingen die Zinken *z z* die Stifte, über die flachen Rippen r_2 r_2 des Führungsrahmens zu laufen. Dabei stolpern die Stifte gewissermafsen und bieten nacheinander alle Seiten ihres Umfanges dar, während die rechte Hand der Arbeiterin mit dem gewöhnlichen Polierballen der Länge nach über sie hinfährt.

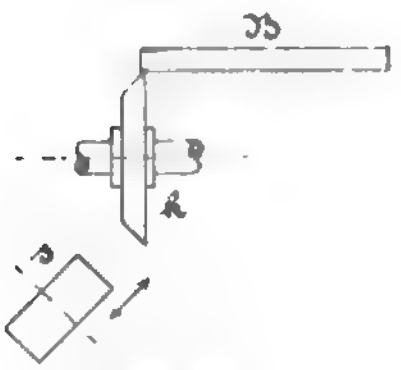
Schleifen und Beschneiden der Stirnflächen.

Bei dem Polierprozefs ist es nicht zu vermeiden, dafs die Stirnflächen der Stifte mit Politur beschmutzt werden. Es wird deshalb ein abermaliges Abschleifen auf ähnlichen Maschinen erforderlich, wie wir sie bei der Bearbeitung der Bleistiftbrettchen in Abb. 20 kennen lernten. Bei dem Schleifen tragen die Stifte aber wiederum

Digitized by Google

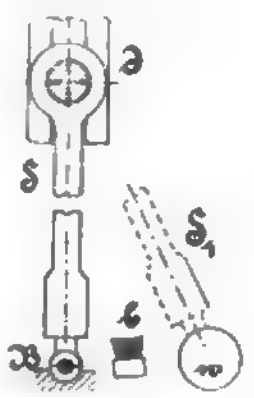
eine Verunzierung davon, indem sich ein Graphitstrich von der Breite der Mine über die Stirnfläche hinzieht, den Sie an den Ihnen vorliegenden Arbeitsproben deutlich wahrnehmen können. Um auch diesen kleinen Schönheitsfehler zu beseitigen, führt man die Stifte über eine zierliche Kreisschere, die in Abb. 31 sichtbar ist. Das Scherblatt *k* nimmt einen haarfeinen Spahn von der Stirnfläche des Stifts ab und wird dabei durch eine in regelmäfsigen Zeitabständen heranschwingende Schmirgelscheibe *s* dauernd scharf gehalten.

Abb. 31.



Kreisschere.

Abb. 32.



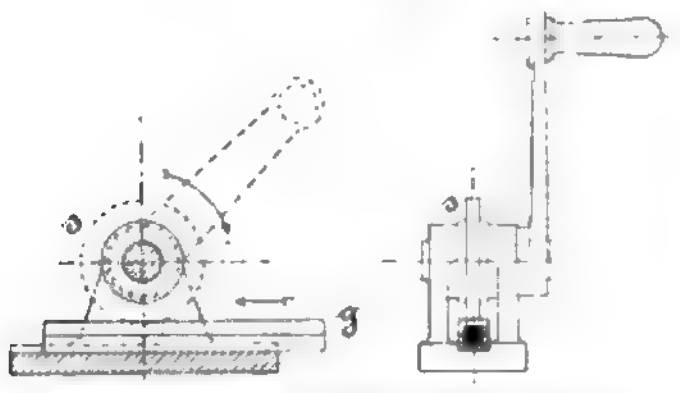
Stempelmaschine.

Das Stempeln.

Der Stift ist nun fertig bis auf das Stempeln, durch das er mit der Firma, der Härtebezeichnung und vielfach mit diesem oder jenem Warenzeichen versehen wird. Das Stempeln kann in einem bloßen Einprägen der Schrift, der sogenannten Trockenstempelung bestehen (z. B. bei den einfacheren Blei-, Farb- und bei den Gummistiften), ist aber bei den besseren Stiften meist mit dem Einprägen eines Blattmetalls wie Rauschgold, Rauschsilber usw. oder einer Bronzefarbe verbunden.

Das Stempeln mit Blattmetall erfordert vier Personen. Die erste schneidet den Blattmetallstreifen zu. Eine zweite legt ihn behutsam auf das Ende des zu stempelnden Stifts. Eine dritte schlägt durch Abwärtsbewegen des Stempels mittels Hand oder Fufs die Schrift ein. Die vierte wischt das überschüssige Blattmetall ab, wobei natürlich ein ziemlicher Materialverlust durch Abfall entsteht.

Abb. 33.



Stempelmaschine für lange Gummistifte.

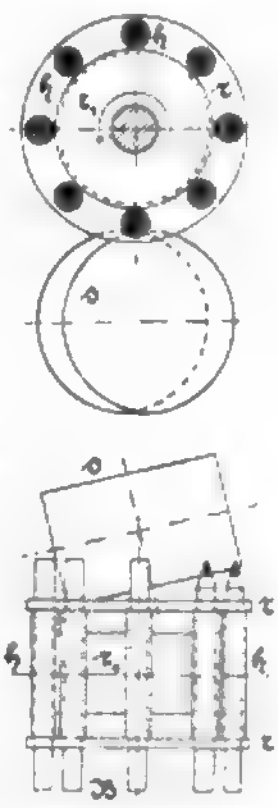
Aus diesem primitiven, zeitraubenden und teueren Verfahren, das übrigens für das Stempeln mit ächtem Blattmetall noch heute nicht zu entbehren ist, hat sich über verschiedene Zwischenstufen hinweg die neueste, vollständig selbsttätig arbeitende Stempelmaschine entwickelt, deren Prinzip Abb. 32 veranschaulicht. Stift für Stift *B* wird von hinten unter den Stempelarm *S* geschoben, der in seiner senkrechten Bewegung an einen kleinen Dampfhammer erinnert, aufser der senkrechten aber noch eine seitliche Schwingbewegung um Drehpunkt *d* ausführen kann. Nachdem der Stempel in der Seitenlage S_1 Farbe von der in einem Behälter mit Bronzestaub watenden Walze *w* aufgenommen hat, springt er im Bogen über die Bürste *b* hinweg auf den Stift *B* und prägt die Schrift ein. Die Flamme eines mit dem Maschinengestell gelenkig verbundenen kleinen Gasbrenners hat dabei die Aufgabe, den Stempel warm zu halten. Es ist das nötig, damit der Schellack der Politur weich und klebrig wird und den Bronzestaub festzuhalten vermag. Auf dem Rückweg zur Walze *w* streift der Stempel den ihn noch anhaftenden unverbrauchten Bronzestaub an der Bürste *b* ab.

Ist die aufzustempelnde Schrift sehr lang, wie z. B. auf den grofsen Gummistiften, so würde die eben beschriebene Stempelmaschine die Schrift nicht mehr gleichmäfsig ausprägen. In diesen Fällen bedient man sich einer Maschine der in Abb. 33 skizzierten Bauart. Die durch Handkurbel drehbare Welle der Maschine trägt eine Metallscheibe *s*, in deren Umfang die Schrift eingeschnitten ist. Der Gummistift *g* wird, wie ein Block in die Walze, zwischen Scheibe und Grundplatte des Maschinchens eingeführt. Beim Drehen der Kurbel zieht die Scheibe den Stift ein, rollt sich auf ihm ab und prägt dabei die Schrift ein.

Die Anspitzmaschine.

Auch das Anspitzen der Blei- und Farbstifte geschieht teilweise auf Maschinen, wie sie Abb. 34 im Grundgedanken veranschaulicht. Zwischen zwei Ringen *r r* sind eine Anzahl Hülsen *h h*, die zur Aufnahme der Stifte dienen, so eingefügt, dafs sie sich um sich selbst drehen können. Die Hülse ist kein starres Rohr, sondern aus einem schraubenförmig aufgewickelten Band gebildet, dessen Windungen durch schmale Zwischenräume getrennt sind. Infolgedessen umschliefst die Hülse den Stift *B*, der etwas stärker als ihre Höhlung ist, federnd so fest, dafs er sich nicht gegen sie verdrehen und dem Angriff der Schleifscheibe *s* ausweichen kann. Diese, mit Flintpapier bezogen, liegt vor und unter dem Ringgestell, schräg zu dessen Achse gelagert. Während sich die Ringe langsam von rechts nach links umdrehen, rollen sich die Hülsen mit ihren Stiften auf der im Innern des Ringgestells angeordneten Scheibe *r* ab. So werden die Stifte genötigt, aufser ihrem Umlauf um die Achse des Ringgestells noch eine Drehung um ihre eigene Achse auszuführen, nach einander mit der Schleifwalze in Berührung gebracht und mit einer gleichmäfsig kegelförmigen Spitze versehen. Die Abbildung zeigt, wie die links niedergehenden Stifte noch vor dem Anspitzen stehen, während rechts die angespitzten Stifte aufsteigen. Die Maschine wird von einem Jungen bedient, der weiter nichts zu tun hat, als die Hülsen mit Stiften zu füllen und die gespitzten Stifte herauszuziehen.

Abb. 34.



Anspitzmaschine.

Originell ist das Anspitzen der feineren Farbstifte. Man überläfst das nicht der Anspitzmaschine, sondern dreht die Spitze regelrecht mit dem Flachstichel auf der Drechselbank an.

Die Mustersammlung.

Die Ausstattung der Stifte in Form, Politur, Stempelung und Verpackung wird natürlich infolge der verschiedensten Verwendungszwecke, nicht zum wenigsten aber durch die Berücksichtigung nationaler und lokaler Geschmacksverschiedenheiten der über die ganze Erde verteilten Verbraucher aufserordentlich mannigfaltig. Die Ihnen vorliegenden Muster stellen nur einen kleinen Bruchteil der Mustersammlung der Faberschen Fabrik dar, die mit ihren Hunderten von Modellen von Blei-, Farb-, Zimmermanns-, Post-, Kopier-, Ballstiften usw. ein aufserst lebhaftes und farbenfreudiges Bild bietet, zumal sich hier auch die in anderen Betrieben für die Firma hergestellten mechanischen Stifte, Künstler-, Patentstifte usw. zu den eigenen Fabrikaten gesellen.

Der Bleistift ist eine Ware, die sich ganz besonders zum Vertrieb unter einem Warenzeichen eignet. Die Firma besitzt denn auch eine erhebliche Zahl geschützter Zeichen, die bald Schlagworte wie die Namen berühmter Meister auf dem Gebiete der graphischen Künste, bald Bildzeichen wie die Symbole des Verkehrs zum Gegen-

Digitized by Google

stand haben; teils von der Firma ersonnen, teils von irgend einem ausländischen Händler aus dem Vorstellungskreis fremder Völker entlehnt sind.

Alle seine Waren aber ziert das Stammzeichen des Werkes, Schlägel und Eisen, und trägt auch in fernste Lande den Ruf von der Tüchtigkeit deutscher Technik.

(Beifall.)

Der **Vorsitzende:** Dem Beifall der Versammlung möchte ich auch meinerseits für die hochinteressanten Ausführungen den Dank des Vereins hinzufügen. Wünscht vielleicht einer der Herren an den Herrn Vortragenden noch eine Frage zu richten? Dies ist nicht der Fall, dann bitte ich Herrn Regierungsbaumeister Messerschmidt um seine Mitteilungen über

Personen- und Güterwagen auf der Mailänder Ausstellung 1906.*)

*) Der Vortrag wird nachträglich veröffentlicht.

Der **Vorsitzende:** Ich danke auch Herrn Regierungsbaumeister Messerschmidt für die interessanten Mitteilungen und bitte um Mitteilung, ob einer der Herren noch eine Frage zu stellen hat.

Aufgefallen ist mir, dafs die Fenster der meisten ausländischen Wagen mit Sicherheitsstangen gebaut sind, während man bei uns ganz davon abgekommen ist.

Ich habe noch mitzuteilen, dafs die Herren: Regierungsbauführer Rudolf Geisler-Cöln, Regierungs- und Baurat Dütting-Frankfurt am Main, Regierungsrat Carl Kühne-Westend, Eisenbahn-Bauinspektor Hermann Grube-Frankfurt am Main, Regierungsbaumeister a. D. Georg Landsberg-Charlottenburg und Ingenieur Robert Münster-Berlin mit 43 bezw. 45 Stimmen als ordentliche Mitglieder aufgenommen sind. Einwendungen gegen die Niederschrift über die letzte Versammlung sind nicht erhoben, dieselbe ist also genehmigt. Ich schliefse die Versammlung.

Verschiedenes.

Einphasen-Bahnen.*) Mit Einphasen-Wechselstrom sind bisher oder werden die nachstehend aufgeführten Bahnen ausgerüstet.

1. Stubaital-Bahn (Tirol). Inbetriebsetzung August 1904. Gebaut von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Union-Elektrizitätsgesellschaft, Wien. Speisespannung 10 000 V., Fahrdrahtspannung 2500 V., Klemmenspannung 525 V., 42 Perioden. Länge 18,2 km, Spurweite 1 m.

2. Murnau—Oberammergau (Oberbayern). Inbetriebsetzung Januar 1905. Gebaut von den Siemens-Schuckert Werken, Berlin. Speisespannung und Fahrdrahtspannung 5500 V., Klemmenspannung 270 V., Periodenzahl 16. Länge 23,6 km, Spurweite 1,435 m.

3. Borinage-Linien der Chemins de fer vicinaux (Belgien). Inbetriebsetzung April 1905. Gebaut von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Speisespannung 6600 V., Fahrdrahtspannung 6600 V., Klemmenspannung 550 V., Periodenzahl 40. Länge bis jetzt 20,85 km, in Aussicht genommen 129 km.

4. Oerlikon Seebach-Wettingen. Inbetriebsetzung 1906. Gebaut von der Maschinenfabrik Oerlikon bei Zürich. Speisespannung und Fahrdrahtspannung 15 000 V., Klemmenspannung 350 V., Periodenzahl 25. Länge 19,5 km, Spurweite 1,435 m.

5. Rom—Civita Castellana. Im Bau. Italienische Westinghouse-Gesellschaft. Speisespannung 6600 V., Fahrdrahtspannung auf der Vorortstrecke Rom-Ponte Milvio 550 V., auf den übrigen Strecken 6600 V., Klemmenspannung 250 V., Periodenzahl 25. Länge 54 km, Spurweite 1 m.

6. Bergamo—Walle Brembana. Im Bau. Italienische Westinghouse-Gesellschaft. Speisespannung und Fahrdrahtspannung 6000 V., Klemmenspannung 250 V., Periodenzahl 25. Länge 30 km, Spurweite 1,435 m.

7. Wien Baden. Inbetriebsetzung Winter 1906. Gebaut von den Oesterreichischen Siemens-Schuckert Werken, Wien. Speisespannung 10 000 V., Fahrdrahtspannung 500 V., Klemmenspannung 250 V., Periodenzahl 25. Länge 20 km, Spurweite 1,435 m, 4,3 km in Wien selbst werden mit Gleichstrom von 550 Volt betrieben.

8. Blankenese—Ohlsdorf (Hamburger Vorortbahn). Inbetriebsetzung Frühjahr 1907. Gebaut von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, den Siemens-Schuckert Werken, Felten und Guilleaume-Lahmeyerwerken, Brown-Boveri u. Cie. Speisespannung und Fahrdrahtspannung 6600 V. (20 000 V. Speisespannung für die Aufsenstrecke), Klemmenspannung 750 V., Periodenzahl 25. Länge 26,5 km, Spurweite 1,435 m.

9. Indianopolis Rushville. Inbetriebsetzung 1905. Gebaut von der Westinghouse-Gesellschaft. Speisespannung 33000 V., Fahrdrahtspannung 3300 V., Klemmenspannung 250 V. Periodenzahl 25. Länge 64 km (nach Ausbau 160 km), Spurweite 1,435 m. Betrieb teilweise mit Gleichstrom von 260 V. Fahrgeschwindigkeit bis zu 112 km/Std.

10. Schenectady—Ballston. Inbetriebsetzung August 1904. Gebaut von der General Electric Co. Speisespannung und Fahrdrahtspannung 2200 V., Klemmenspannung 200 V. bei Wechselstrom und 600 V. bei Gleichstrom. Periodenzahl 25. Gleichstromfahrdrahtspannung (6,3 km) 600 V.

11. Pontiac Odell. Inbetriebsetzung März 1905. Gebaut von der General Electric Co. Speisespannung 33 000 V., Fahrdrahtspannung 3300 V., Klemmenspannung 200 V. Periodenzahl 25. Länge 17 km.

12. Atlanta-Marietta. Inbetriebsetzung Mitte 1905. Gebaut von der Westinghouse-Gesellschaft. Speisespannung 22 000 V., Fahrdrahtspannung 2200 V., innerhalb der Stadt Atlanta nur 550 V., Klemmenspannung 275 V., Periodenzahl 25.

13. Long-Island-Linie. Im Bau. Ausführung durch die Westinghouse-Gesellschaft. Speisespannung 11000 V., Fahrdrahtspannung 2200 V., Klemmenspannung 300 V., Periodenzahl 25. Länge 8 km. Me.

*) Nach E. T. Z. 1907, Heft 1.

Hochschul- und Unterrichtsfragen. Der Verein deutscher Ingenieure versendet eine sehr beachtenswerte Denkschrift, welche nachstehende Aussprüche über Hochschul- und Unterrichtsfragen eingehend begründet.

1. Der Verein deutscher Ingenieure steht nach wie vor auf dem Standpunkt seines Ausspruches 2 vom Jahr 1886, welcher lautet: „Wir erklären, dafs die deutschen Ingenieure für ihre allgemeine Bildung dieselben Bedürfnisse haben und derselben Beurteilung unterliegen wollen, wie die Vertreter der übrigen Berufszweige mit höherer wissenschaftlicher Ausbildung. In dieser Auffassung begrüfsen wir es mit Freude, wenn sich mehr und mehr die Ueberzeugung Bahn bricht, dafs den mathematischen und naturwissenschaftlichen Bildungsmitteln eine erheblich gröfsere Bedeutung beizulegen ist als bisher; werden doch die Kenntnisse auf diesen Gebieten immer mehr zum unentbehrlichen Bestandteil allgemeiner Bildung. Die vorwiegend sprachliche Ausbildung, die jetzt der Mehrzahl unsrer Abiturienten zuteil wird, genügt nicht den Ansprüchen, welche an die leitenden Kreise unsres Volkes gestellt werden müssen, insbesondere im Hinblick auf die steigende Bedeutung der wirtschaftlichen Fragen.

2. Wir heifsen die Kundgebung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte*) zugunsten des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichtes an unsern höheren Schulen als eine neue Bestätigung dessen, was wir seit 20 Jahren vertreten und gefordert haben, willkommen und er-

*) Vergl. Annalen 1905, Bd. 57, Seite 156.

Digitized by Google

achten es insbesondere für notwendig, den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern dieselbe Bedeutung für die allgemeine Bildung zuzuerkennen, wie den sprachlich-historischen. Der Unterricht in den alten Sprachen an den Gymnasien wäre daher einzuschränken zugunsten einer zeitgemäfsen Umgestaltung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichtes, wenn die Gymnasien nach wie vor in so grofser Zahl und in vielen Orten als die einzigen höheren Schulen bestehen blieben.

Für ganz besonders geeignet, die vorstehend angedeuteten Schwierigkeiten zu beseitigen und unsre höheren Schulen in eine den Bedürfnissen der Gegenwart und Zukunft entsprechende Bahn zu lenken, erachten wir die Reformschule, und zwar die Reformschule mit einheitlichem, lateinlosem Unterbau, welcher die 6 Klassen bis Untersekunda umfafst, und mit mehrfach gegabeltem Oberbau in den 3 oberen Klassen. Es empfiehlt sich deshalb, nicht nur neue Reformschulen zu errichten, sondern auch bestehende Gymnasien in Reformschulen umzuwandeln, besonders an Orten, wo die einzige höhere Schule ein Gymnasium ist.

3. Die technischen Hochschulen sollen mit den Vorlesungen auf die Verschiedenheit der Vorbildung der eintretenden Abiturienten Rücksicht nehmen, so dafs die in mathematischer, naturwissenschaftlicher und zeichnerischer Hinsicht besser vorgebildeten Schüler ihr Studienziel in entsprechend kürzerer Zeit zu erreichen imstande sind.

4. Die technischen Hochschulen sollen Einrichtungen erhalten, welche die vollständige Ausbildung von Lehramtskandidaten für reine und angewandte Mathematik, Physik und Chemie ermöglichen.

Diese Ausbildung soll sich auch auf einzelne Gebiete der Technik erstrecken, für deren Auswahl in der Prüfungsordnung Freiheit zu gewähren ist.

Den technischen Hochschulen ist ein entsprechender Anteil an der Oberlehrerprüfung in Mathematik, Physik und Chemie zu gewähren.

5. Die allgemeinen Abteilungen der technichen Hochschulen sollen das Recht der Doktor-Promotion erlangen.

6. Die technischen Hochschulen sollen Einrichtungen zur Ausbildung künftiger Lehrer der Mathematik und Naturwissenschaften an technischen Mittelschulen erhalten.

Kolbenkompressor und Turbokompressor. In Nummer 52 des „Glückauf", Jahrgang 1906 stellt E. W. Koester auf Grund von Veröffentlichungen in verschiedenen Zeitschriften interessante Vergleiche an zwischen Kolbenkompressoren und Turbokompressoren. Er kommt zu dem Resultat, dafs die bisher veröffentlichten Untersuchungen an beiden Systemen eine grofse Ueberlegenheit des Kolbenkompressors dartun, welche in einzelnen Fällen bis zu 60 pCt. erreicht. Unter Zugrundelegung gleicher Luft- und Dampfverhältnisse geht aus der Untersuchung hervor, dafs der Kolbenkompressor dem Turbokompressor um etwa 35 pCt. überlegen ist.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Reg.- und Baurat in der Verwaltung von Elsafs-Lothringen der Hochbauinspektor **Franz** in Strafsburg; demselben ist die etatmäfsige Stelle eines Hilfsarbeiters in der Ministerialabteilung für Landwirtschaft und öffentl. Arbeiten in Strafsburg übertragen worden.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Oberregierungsrat der vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten, bisherige Geh. Regierungsrat **Herrmann** und zum Geh. Oberbaurat der vortragende Rat in demselben Minist, bisherige Geh. Baurat **Breusing**;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Wilhelm **Verbücheln** aus Krefeld, Egon **Fortlage** aus Osnabrück (Maschinenbaufach), Friedrich **Fölsing** aus Darmstadt, Fritz **Koll** aus Schleswig (Eisenbahnbaufach), Wilhelm **Bellach** aus Bromberg, Paul **Martin** aus Emilienhof (Gut) bei Wandlitz, Kreis Nieder-Barnim, Hellmut **Contag** aus Inowrazlaw, Hugo **Kiecker** aus Hannover (Wasser- und Strafsenbaufach), Walter **Stybalkowski** aus Danzig, Karl **Krug** aus Kassel-Wilhelmshöhe, Otto **Brauer** aus Braunschweig und Heinrich **Berger** aus Hildesheim (Hochbaufach);

zu Oberlehrern die Lehrer, Dipl.-Ingenieure Adolf **Lippmann** an den vereinigten Maschinenbauschulen in Köln, Paul **Halver** an der höheren Maschinenbauschule in Breslau und Arthur **Dahme** an der höheren Maschinenbauschule in Magdeburg, Ingenieur Robert **Hatzfeld** an der höheren Maschinenbauschule in Aachen und der Kunstgewerbeschullehrer, Dipl.-Ing. Karl **Albers** an den vereinigten Maschinenbauschulen in Elberfeld-Barmen;

zum Lehrer an der Fachschule für Metallindustrie in Iserlohn der Ingenieur Hugo **Krause** daselbst und zum Fachschullehrer an der Fachschule für die Bergische Kleineisen- und Stahlwarenindustrie in Remscheid der Lehrer Bernhard **Demmer** daselbst;

zu Gewerbeinspektoren die Gewerbeassessoren Dr. **Damm** in Graudenz und **Hintze** in Gummersbach; dieselben sind endgültig mit der Verwaltung der Gewerbeinspektionen in Graudenz und Gummersbach betraut worden;

zu Gewerbeassessoren die Gewerbereferendare **Mangels** aus Altona, **Forchmann** aus Marienwerder, **Kramer** aus Dortmund, **Meyenbörg** aus Oppeln, **Vogt** aus Wiesbaden, **Kruse** aus Aurich, **Dittmar** aus Liegnitz und **Bieske** aus Köslin; dieselben sind den Gewerbeinspektionen in Beuthen, Halberstadt, Osnabrück, Liegnitz, Aurich, Kattowitz, Danzig, und Frankfurt a. M. I als Hilfsarbeiter überwiesen worden.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Ingenieur Franz **Schultz** in Köln;

eine etatmäfsige Hilfsarbeiterstelle bei den nachgenannten Gewerbeinspektionen den Gewerbeassessoren Dr. **Dewitz** in Frankfurt a. M. I, **Hellmann** in Wesel, **Ulrichs** in Hirschberg, **Drescher** in Essen, **Wespy** in Solingen, Dr. **Kuhlmann** in Nieder-Barnim SO. in Berlin, Dr. **Beckerhoff** in Berlin S., **Schumann** in Berlin SO., **Blatter** in Trier und **Forstmann** in Düsseldorf.

Berufen: für den Zeitraum vom 1. Oktober 1907 bis Ende September 1910 zum Mitgliede des Senats der Akademie der Künste der Architekt Geh. Baurat Prof. Heinrich **Kayser** in Berlin.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Fehling** bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Berlin dem Minist. der öffentl. Arbeiten (Eisenbahnabteilungen), **Frevert** der Kgl. Eisenbahndirektion in Altona, **Strauch** der Kgl. Eisenbahndirektion in Hannover, **Zilcken** der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln, Konrad **Sommer** der Kgl. Eisenbahndirektion in Essen a. R. (Eisenbahnbaufach), **Martin** der Weichselstrombauverwaltung in Danzig, Friedrich **Brey** dem Meliorationsbauamt Münster II (Wasser- und Strafsenbaufach), und **Noan** der Kgl. Regierung in Breslau (Hochbaufach).

Bestätigt: infolge der von der Stadtverordnetenversammlung in Essen getroffenen Wahl als besoldeter Beigeordneter der Stadt Essen für die gesetzliche Amtsdauer von zwölf Jahren der bisherige Stadtbauinspektor Robert **Schmidt**.

Versetzt: die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Neubarth**, bisher in Aachen, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Berlin, **Briegleb**, zuletzt in Ratibor, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Hannover, **Schimpff**, bisher in Altona, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Köln, **Bach**, bisher in Berlin, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Bütow und der Kreisbauinspektor Baurat **Selhorst** von Graudenz nach Lippstadt;

die Reg.-Baumeister **Freund** in Münster zu dem Meliorationsbauamt Lötzen (Wasser- und Strafsenbaufach) und **Trautwein** von Pyrmont nach Wittenberg (Hochbaufach).

Digitized by Google

die Gewerberäte **Laurisch** von Hannover nach Köslin zur zunächst kommissarischen Verwaltung der dortigen Reg.- und Gewerberatsstelle, **Neufeldt** von Gleiwitz nach Arnsberg unter Verleihung der Stelle eines gewerbetechn. Hilfsarbeiters bei der dortigen Regierung, **Kozer** von Arnsberg nach Hannover zur Verwaltung der Gewerbeinspektion Hannover;

die Gewerbeinspektoren Gewerberäte **Hesse** von Konitz nach Berlin SW., **Tobias** von Beuthen nach Nordhausen, Dr. **Löwenstein** von Potsdam nach Stade, **Remertz** von Schleswig nach Stargard i. P., **Hassenpflug** von Allenstein nach Breslau II, **Becker** von Minden nach Potsdam, **Donath** von Berlin SW. nach Allenstein, **Jaeckel** von Köslin nach Dillenburg, und **Schammel** von Lyck nach Beuthen, sowie die Gewerbeinspektoren **Arens** von Ratibor nach Nieder-Barnim SO. in Berlin und Dr. **Helwig** von Pr.-Stargard nach Spandau;

die Gewerbeassessoren Dr. **Saggau** von Flensburg nach Schleswig, **Liebrecht** von Osnabrück nach Lyck, **Peigry** von Barmen nach Berlin NW., Dr. **Schellhorn** von Essen nach Köslin, **Rohde** von Bochum nach Konitz i. Wpr., Dr. **Brandes** von Köln I nach Gleiwitz, Dr. **Rölcke** von Stettin I nach Ratibor, **Meyer** von Frankfurt a. M. II nach Harburg und **Wichert** von Reichenbach nach Schneidemühl unter Ernennung zu Gewerbeinspektoren; die Gewerbeassessoren **Heerdegen** von Danzig nach Minden und **Thilo** von Hagen nach Pr.-Stargard zur kommissarischen Verwaltung der Gewerbeinspektionen in Minden und Pr.-Stargard, Dr. **Dewitz** von Bielefeld nach Frankfurt a. M. I, **Hellmann** von Frankfurt a. M. I nach Wesel, **Ulrichs** von Teltow in Berlin nach Hirschberg, **Drescher** von Merseburg nach Essen, Dr. **Kuhlmann** von Siegen nach Nieder-Barnim SO. in Berlin, Dr. **Beckerhoff** von Mühlhausen nach Berlin S., Dr. **Junghans** von Altona nach Dortmund, **Albrecht** von Dortmund nach Frankfurt a. M. II, Dr. **Rosebrock** von Kattowitz nach Barmen, **Oelert** von Liegnitz nach Teltow in Berlin, **Lohmann** von Halle a. S. nach Altona und **Steinhoff** von Köslin nach Hildesheim, **Böse** von Unna nach Hagen i. W., **Graefe** nach Saarbrücken zur kommissarischen Verwaltung der Gewerbeinspektion in Saarbrücken und **Lampe** von Aachen nach Cöln I.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Menne,** bisher bei der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Stargard i. P., den Reg.-Baumeistern Erich **Seitz** in Spandau, Paul **Kotn** in Berlin (Maschinenbaubach), Paul **Ramme** in Berlin (Eisenbahnbaufach), Edmund **Beck** in Emden (Wasser- und Strafsenbaufach), Karl **Krug** in Charlottenburg (Hochbaufach).

Bayern.

Versetzt: auf die Stelle des Bezirkskulturingenieurs in München der Kgl. Bezirkskulturingenieur Wilhelm **Bischoff** in Bamberg und zum kulturtechn. Dienste der Kgl. Regierung von Oberfranken der Kulturingenieurassistent Georg **Schultheifs** in Regensburg; demselben ist die Funktion eines Bezirkskulturingenieurs im Kulturingenieurbezirk Bamberg mit dem Sitze in Bamberg übertragen worden.

Sachsen.

Ernannt: zu Bauinspektoren bei der Staatseisenbahnverwaltung die Reg.-Baumeister bei derselben Verwaltung Rudolf **Pfeiffer** und **Wernekke.**

Verliehen: die Würde eines Dr.-Ing. dem Bauinspektor **Schreiber** beim Allgemeinen Techn. Bureau.

Angestellt: als etatmäfsiger Reg.-Baumeister der aufseretatmäfsige Reg.-Baumeister Karl **Wolf** beim Baubureau Meerane.

Abgegangen: der Reg.-Baumeister **Schellenberg** beim Baubureau Groitzsch.

Versetzt: der Baurat beim Kommissariat für elektrische Bahnen **Worgitzky** als Vorstand zur Bauinspektion Zittau, die Bauinspektoren **Büchner** beim Baubureau Ehrenfriedersdorf zum Baubureau Dresden-A. I, **Otto** beim Baubureau Bautzen zum Baubureau Grofsenhain und **Weise** bei der Betriebsdirektion Dresden-A. als Vorstand zum Baubureau Bautzen, die Reg.-Baumeister **Uhlfelder** beim Baubureau Chemnitz I zum Baubureau Dresden-Fr. und **Battmann** bei der Werkstatteninspektion Dresden zur Maschineninspektion Leipzig.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Landbauinspektor **Wahl** beim Maschinentechn. Bureau der Hochbauverwaltung im Finanzminist.

Württemberg.

Uebertragen: die ordentliche Professur für techn. Mathematik an der Techn. Hochschule in Stuttgart dem aufserordentl. Professor **Kriemler,** Privatdozenten an der Techn. Hochschule in Karlsruhe.

Elsafs-Lothringen.

Ernannt: zum Hochbauinspektor der Reg.-Baumeister **Jans;** demselben ist die Hochbauinspektorstelle in Kolmar übertragen worden.

Gestorben: Reg.- und Baurat Gustav **Wolff** in Marienwerder, die ordentl. Professoren der Kgl. Techn. Hochschule Dr. Max **Haushofer** und Georg **Ultsch** in München, Geh. Hofrat Dr. Arwed **Fuhrmann,** früher Professor der Techn. Hochschule in Dresden, Baurat Karl **Müller,** früher Vorstand der Hochbauinspektion Wolfenbüttel, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Heinrich **Schlüter** in Meiningen, Finanz- und Baurat **Kaiser** in Leipzig II, Baurat **Müller** in Pirna und Baudirektor Alexander **v. Tritschler,** früher Professor an der Techn. Hochschule in Stuttgart.

Bekanntmachung.

Der **Kreis Hörde** beabsichtigt, einen **Regierungs-Baumeister des Maschinenbaufaches** als Kreisbaubeamten anzustellen. Es ist in Aussicht genommen, demselben neben den übrigen technischen Arbeiten der Kreisverwaltung (Strafsenbau, Elektrizitätsversorgung) später die Leitung eines geplanten Kreiswasserwerkes zu übertragen. Praktische Erfahrung auf diesem Gebiete ist deshalb erwünscht.

Die Anstellung erfolgt auf Lebenszeit mit Pensionsberechtigung nach den für unmittelbare Staatsbeamte geltenden Grundsätzen nach vorhergegangener einjähriger Probedienstzeit. Die Anrechnung auswärtiger Dienstjahre wird zugesichert.

Das pensionsfähige Anfangsgehalt beträgt 6000 M., steigend alle 2 Jahre um 600 M. bis zum Höchstbetrage von 9000 M. neben einem Wohnungsgeld von 1000 M. An Dienstaufwandsgelder werden 1200 M. jährlich gewährt. Der Kreis-Ausschufs sorgt für Schreibhilfe, Hilfstechniker, Wegemeister, Geschäftszimmer, Heizung, Beleuchtung und Bureaubedürfnisse.

Während des Probedienstjahres regeln sich die Gehaltsbezüge nach den mit dem Kreis-Ausschusse noch näher zu vereinbarenden Bedingungen.

Bewerber wollen ihre Meldungen unter Beifügung ihrer Zeugnisse und eines Lebenslaufs bis zum 15. Juni d. Js. bei dem Unterzeichneten einreichen. Persönliche Vorstellung nur auf Erfordern erwünscht.

Die Anstellungsbedingungen können von dem Bureau des Kreis-Ausschusses erbeten werden, welcher auf Wunsch weitere Auskunft erteilt.

Hörde, den 1. Mai 1907.

Der Vorsitzende des Kreis-Ausschusses.

I. V.

Frhr. von Steinaecker

Regierungs-Assessor.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Digitized by Google

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 12. Februar 1907

Vorsitzender: Herr Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

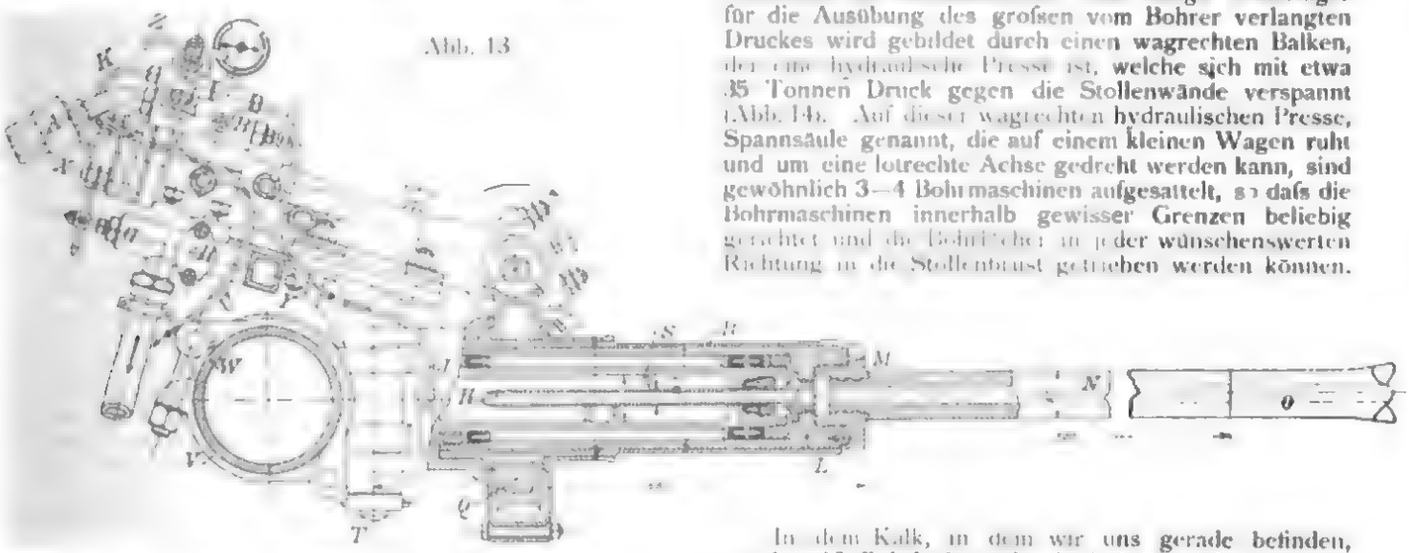
(Mit 28 Abbildungen.)

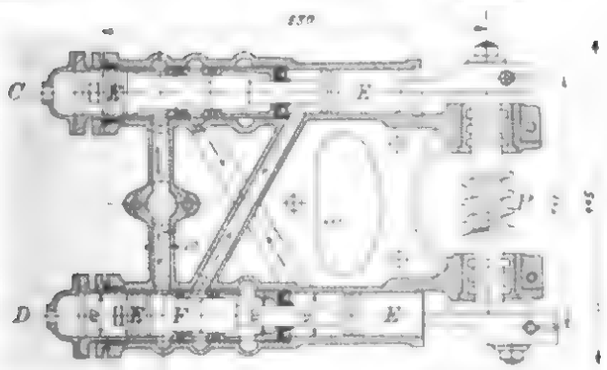
(Schluss von Seite 201)

Ich möchte Ihnen nun vor allem die Konstruktion und Wirkungsweise der Brandt'schen, von Gebrüder Sulzer gebauten Bohrmaschine erklären.

Das arbeitende Werkzeug dieser eigenartigen Bohrmaschine (Abb. 13) ist ein Hohlzylinder aus bestem Tiegelgusstahl von 65 mm äufserem Durchmesser und etwa 17 mm Wandstärke. Dieser Stahlzylinder erhält am einen Ende durch Fräs- und Schmiedarbeit drei scharfe Zähne, die gehärtet werden, am anderen Ende ist ein vierfaches, flaches Gewinde angeschnitten, das in ein hohles Gestänge pafst. Das Gestänge wird in den Boden eines Prefszylinders geschraubt, dessen Kolben in fester Lage

Abb. 13





Brandt'sche Bohrmaschine von Gebrüder Sulzer in Winterthur. — Mafsstab 1 : 10.

gehalten wird. Läfst man nun Prefswasser in den Zylinder, so wird er vorgeschoben und dabei der Bohrer mit einem Druck, der bis zu 10 000 kg gesteigert werden kann, an den Fels gepreist. Der Bohrer wird nun gleichzeitig durch die Bohrmaschine langsam mit 5—10 Umdrehungen in der Minute um seine Achse gedreht und dabei Spülwasser durch die Höhlung des Bohrers getrieben. Bei diesem Vorgang wird das Gestein durch die drei Zähne zum Teil zerdrückt, zum Teil abgesprengt. Die Zähne des Bohrers pressen sich immer wieder in den Fels ein, und es entsteht so allmählich ein nahezu zylindrisches Loch. Das Spülwasser besorgt die Kühlung des Bohrers und die Entfernung der kleinen losgebröckelten Steintrümmer durch den Spielraum zwischen Bohrer und Lochwandung.

*) Vergl. Fufsnote auf Seite 193.

Ist der Zylinder am Ende seines Hubes angelangt, so wird der Zylinder zurückgezogen und das Gestäng verlängert. Man kann auf diese Weise beliebig tiefe Löcher bohren.

Es versteht sich von selbst, dafs die jeweilig stumpf gewordenen Bohrer durch scharfe ersetzt werden.

Die Geschwindigkeit, mit welcher ein Brandt'scher Bohrer z. B. in sehr harten Gneis eindringt, beträgt etwa 10—15 cm in der Minute. Auf ein lfd. m Bohrloch werden in diesem Gneis etwa 5—7 geschärfte Bohrer verbraucht.

Die Drehung des Bohrzylinders wird bewirkt durch eine kleine hydraulische Zwillingsmaschine mittels Schnecke und Schneckenrad. Das nötige Widerlager für die Ausübung des grofsen vom Bohrer verlangten Druckes wird gebildet durch einen wagrechten Balken, der eine hydraulische Presse ist, welche sich mit etwa 35 Tonnen Druck gegen die Stollenwände verspannt (Abb. 14). Auf dieser wagrechten hydraulischen Presse, Spannsäule genannt, die auf einem kleinen Wagen ruht und um eine lotrechte Achse gedreht werden kann, sind gewöhnlich 3—4 Bohrmaschinen aufgesattelt, so dafs die Bohrmaschinen innerhalb gewisser Grenzen beliebig gerichtet und die Bohrlöcher in jeder wünschenswerten Richtung in die Stollenbrust getrieben werden können.

In dem Kalk, in dem wir uns gerade befinden, werden 12 Bohrlöcher, durchschnittlich 1,3 m tief, in etwa 1 Stunde 10 Min. hergestellt. Die Bohrmaschinen werden in unserm Fall durch 8 Mann bedient.

Die Bohrmaschinen erhalten das Prefswasser aus der 100 mm-Druckleitung, mit der sie durch leicht abnehmbare besondere Rohrleitungen verbunden sind. Die Spannsäule ist ebenfalls mit der Hochdruckleitung durch ein enges biegsames Kupferröhrchen verbunden.

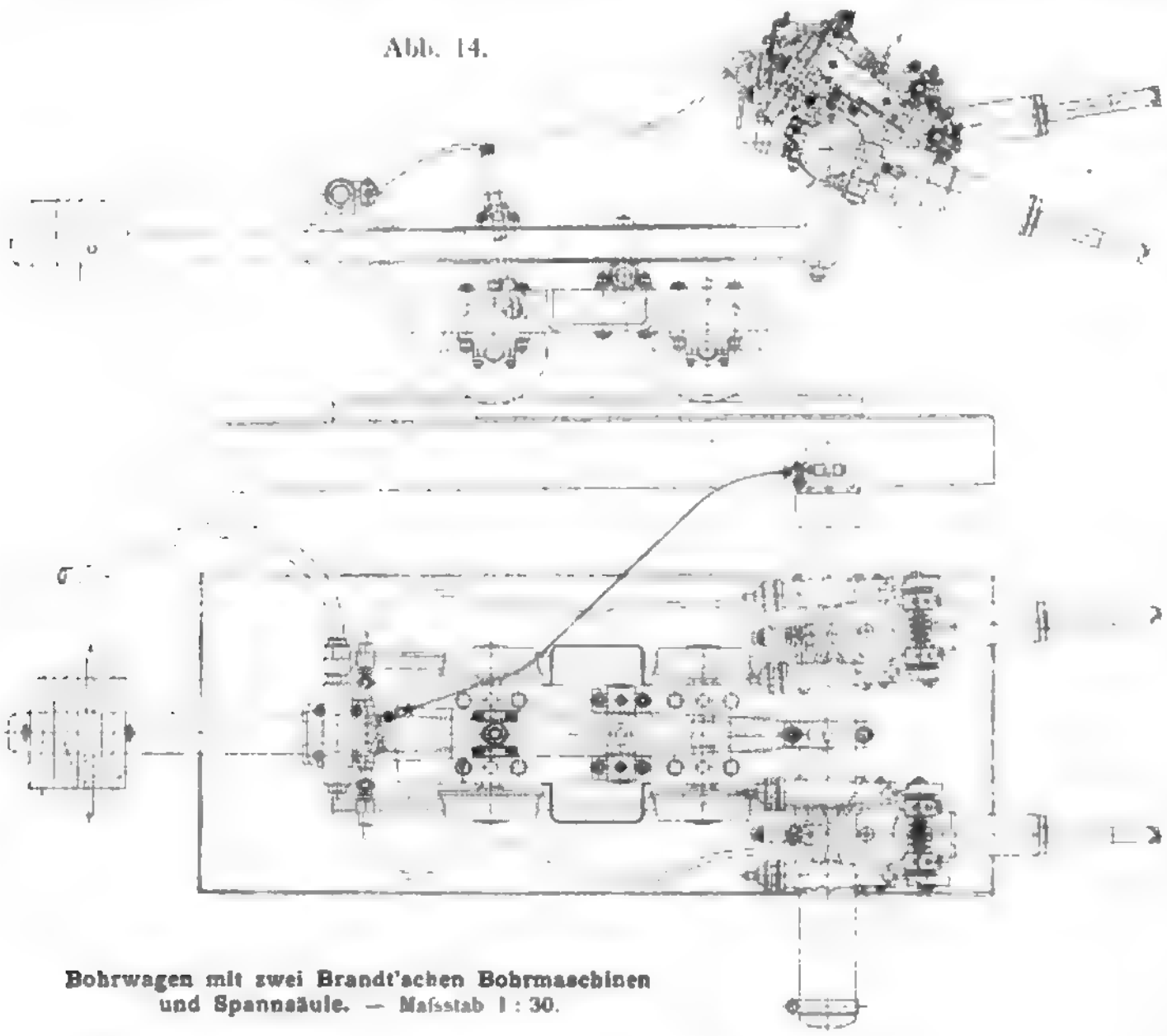
Bemerkenswert ist das geringe Geräusch, das die Brandt'schen Bohrmaschinen verursachen, und die angenehme Temperatur, die wir dank der Verwendung von kaltem Wasser zur Lüftung und zur Bohrung vor Ort antreffen. Die Luft hat hier ungefähr 22° C., während das Gestein in 3—4 m Tiefe 39° C. aufweist.

Wir wollen nun unsere Aufmerksamkeit wieder den Vorgängen vor Ort zuwenden.

Die Bohrung ist beendet. Die Bohrer und Gestänge werden abgeschraubt; der Kolben der Spannsäule wird eingezogen und die Spannsäule in passende Lage auf ihrem Wagen gedreht, das Absperrventil der Hochdruckleitung, etwa 20 m hinter Ort, wird gesperrt, die leicht abnehmbaren Leitungen werden abgeschraubt. Der Bohrwagen mit Spannsäule und Bohrmaschinen wird rasch etwa 80 m hinter Ort an einer etwas breiteren Stelle auf eine kleine Schiebbühne gebracht und nach der Seite geschoben, so dafs das Stollengleis frei wird. Schwere Eisenbleche werden vor Ort auf die Sohle gelegt und etwas mit Schutt bedeckt. Inzwischen hat schon der Feuerwerker mit seinem Gehilfen etwa 30—40 kg Gelatinedynamit und die nötige Zahl Zündpatronen in eigenen Kisten vor Ort gebracht. Der diensthabende Stollen-Ingenieur und der Vorarbeiter stehen bei ihm und geben ihm die für die verschiedenen Bohrlöcher passenden Ladungsgröfsen an. Die Bohrlöcher werden nochmals ausgekratzt. Die Ladung wird

in einzelnen Patronen von je ½ kg Gewicht eingeschoben und die Patronen werden mit dem hölzernen Ladstock im Bohrloch fest an einander gepreſst. Ganz zum Schluſs werden vorsichtig die Zündpatronen eingeschoben, in die das eine Ende der Zündschnur mit ihrer Kapsel hineinragt, während das andere Ende der Zündschnur aus dem Bohrloch heraushängt. Die fertige Ladung wird mit Sandpatronen behutsam verdämmt.

Abb. 14.



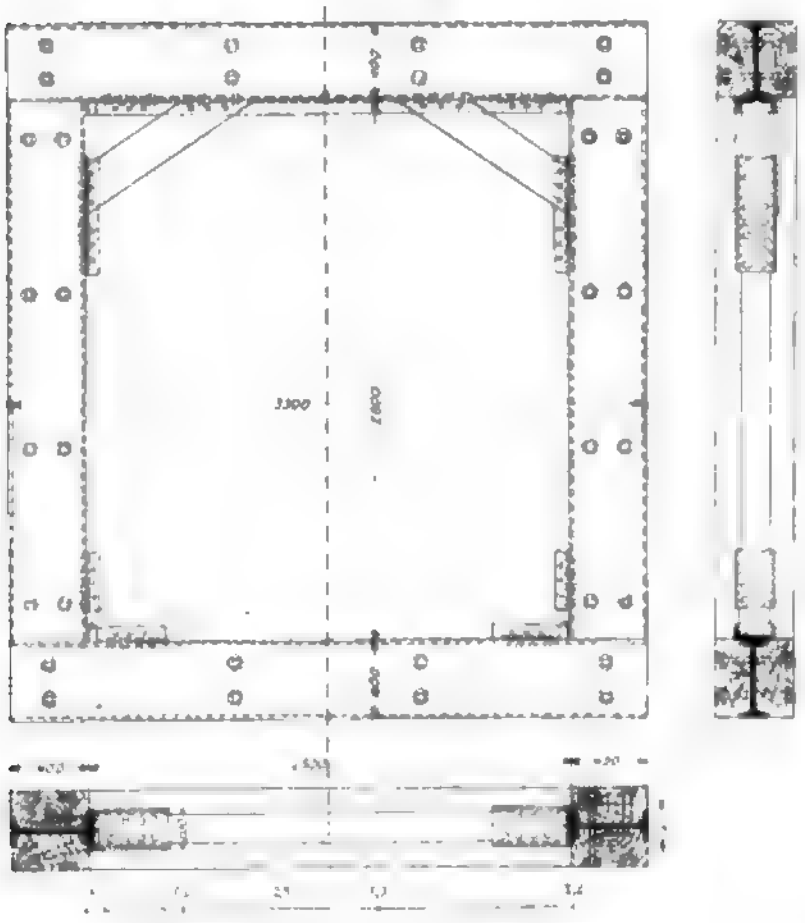
Bohrwagen mit zwei Brandt'schen Bohrmaschinen und Spannsäule. — Maſsstab 1 : 30.

Inzwischen ist an die Druckleitung eine Art Spritze angesetzt worden. So gut es geht, hat man die weit vorgestreckte Luftleitung und das Absperrventil der Druckleitung mit Holz und dergl. geschützt. Ein Mann steht am Absperrventil.

Alle überflüssigen Leute haben sich zurückgezogen. „Brucia" d. h. „Zünde" ruft dann der Vorarbeiter: die Zündschnüre werden in vorgeschriebener Reihenfolge an ihren freien Enden angebrannt. Nun gehen auch wir zurück. Ist der letzte Mann an der oben erwähnten Spritze vorbei, so wird das Absperrventil geöffnet. Ein mächtiger Wasserstrahl braust, sich ganz zerstäubend gegen Ort.

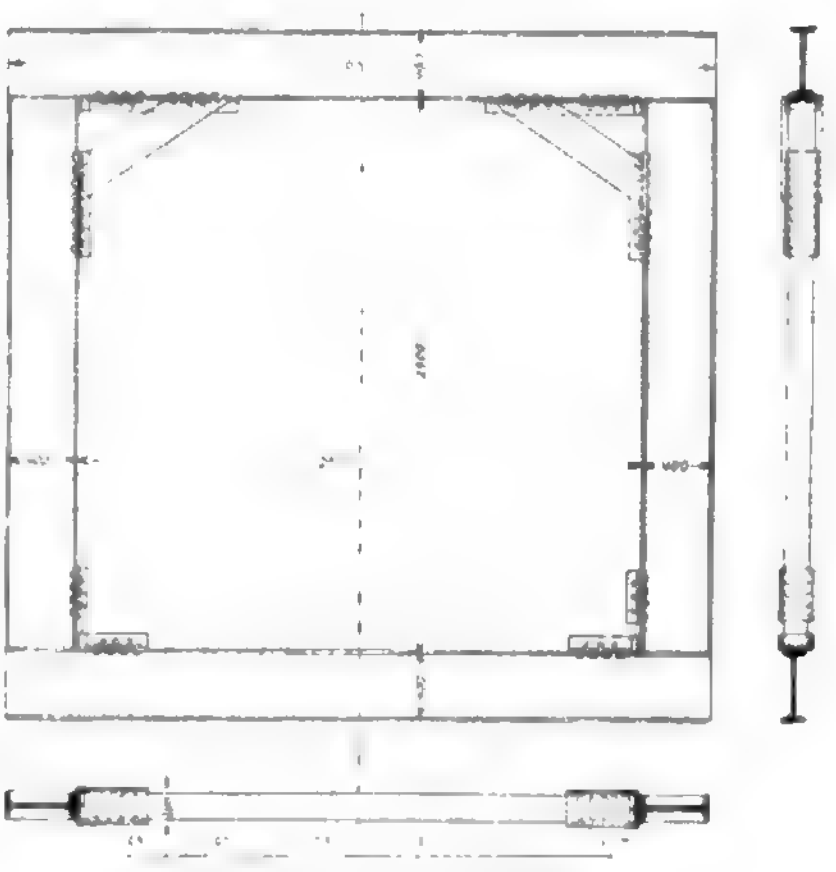
Wir ziehen uns in den nahen Querschlag, derzeit etwa 100 m von Ort, zur übrigen Mannschaft des Vortriebs in gedeckte Stellung zurück. Bald darauf kracht der erste Schuſs und dann folgen in kleinen Zeitabständen noch eine Reihe von Schlägen. Wenn ihrer weniger gezählt werden können, als die Zahl der Bohrlöcher betrug, so wartet man noch 10 Min. nach dem letzten Schlag. Man hat dann die Sicherheit, daſs keine Zündschnur mehr glimmt. Nun ruft der Vorarbeiter mit einem kräftigen „A posto" die Leute zum Vorgehen. Die Luft in der Strecke bis vor Ort ist wieder vollkommen klar. Während der Wartezeit hat nämlich die Frischluft die Sprenggase längst aus der Stollenstrecke in den mächtigen Hauptluftstrom getrieben, mit dem sie, ohne für die übrigen

Abb. 15.



Eiserne Baue in der Druckpartie.
Rahmen für Stolleneinbau I. — Maſsstab 1 : 50.

Abb. 16.



Eiserne Baue in der Druckpartie.
Rahmen für Stolleneinbau II. — Maſsstab 1 : 50.

Digitized by Google

Arbeiter im Tunnel fühlbar zu werden, aus dem Tunnel auszuziehen.

Die Leute gehen vor, der Vorarbeiter an der Spitze. Die Sprengschüsse haben etwa 6—7 m³ Schuttmassen in die Nähe des Orts geworfen. Kleinere Haufen und Felsstücke liegen auch noch weiter von Ort in der Strecke. Während vorn einige Mineure sofort die lockeren, an der Stollendecke, der First, hangenden Felsstücke, mit Pickeln herunterreifsen, ist im Nu das Gleis so weit gesäubert, dafs ein Wagen bis an die Hauptschuttmassen herangeschoben und geladen werden kann. Die Schlepper strengen sich aufs äufserste an, um damit rasch fertig zu werden: sie erhalten dafür aufser der Prämie, die nach der monatlichen Leistung sich richtet, eine besondere Tagesprämie. Ein einfacher Schlepper konnte sich auf die Weise in der Schicht bis zu 8 Francs verdienen.

Die schweren Blechplatten, die, wie erinnerlich, vor der Sprengung vor Ort ausgebreitet worden waren, erleichtern natürlich ganz wesentlich das Aufschaufeln des Schuttes.

Schon nach etwa 7—10 Min. ist der Wagen, der etwa 1,6 m³ lockere Masse fafst, gefüllt. Ein Pferd schleppt ihn nach rückwärts. Kaum ist der Wagen etwa 30 m hinter Ort an einer kleinen Schiebbühne vorbei, so wird auch sofort von Hand ein zweiter leerer Wagen, der auf der Schiebbühne steht, ins Gleis gesetzt und im Trabe vorgeschoben.

Dieser Vorgang wird sich noch etwa 4—8 mal, je nach dem Ertrag der Sprengung, wiederholen, bis die Schuttmassen soweit weggeräumt sind, dafs die Bohrmaschine wieder vorgefahren und ein neuer Angriff begonnen werden kann.

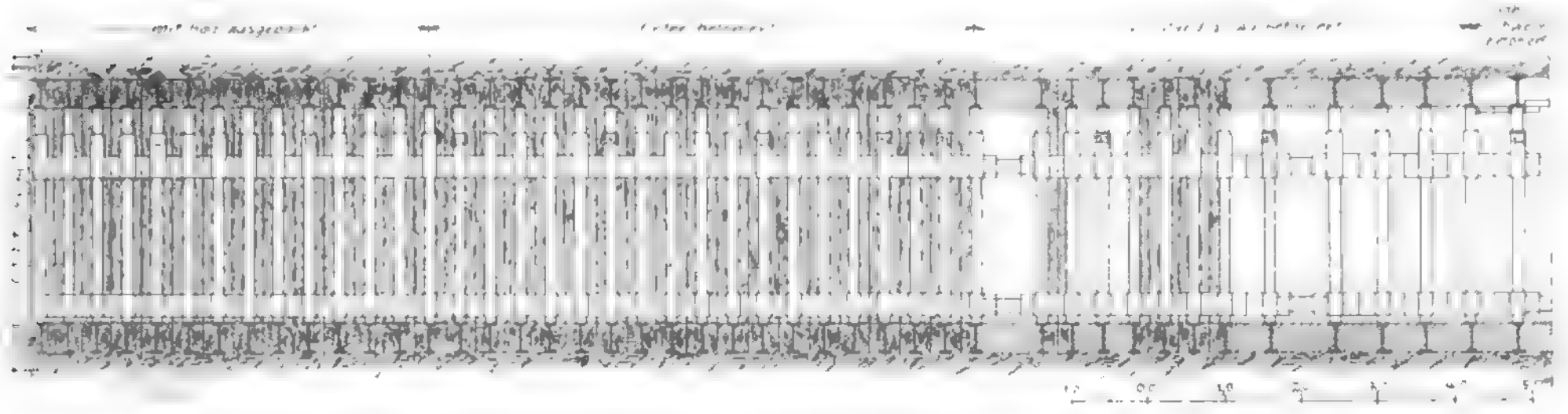
Während des Abräumens wird, wenn erforderlich, die Hochdruck- und die Luftleitung verlängert. Das Verlängern des Fördergleises geschieht zur Zeit der Bohrung.

Der Stollenfortschritt, der mit einem Angriff erzielt wird, d. h. in der Zeit vom Beginn einer Bohrung bis zum Beginn der nächstfolgenden, beträgt augenblicklich 1,2 m. In dem Bereich, wo wir eben sind, im Kalk, hat man den Stollen durchschnittlich um 7,56 m in 24 Std. vorgetrieben.

Wir wollen nun die Beendigung des Abräumens nicht abwarten, sondern einen Blick in die übrigen Arbeitsstellen des Tunnels werfen. Unser Weg führt uns durch Stollen I an der kleinen Ausweiche für die Vortriebwagen vorbei. Sie liegt in Stollen I zwischen dem letzten und vorletzten Querschlag. Auf dem einen Gleis sammeln sich die geladenen Wagen, auf dem andern Gleis steht ein Vorrat von leeren Wagen, die der Verwendung vor Ort harren. Auf der Ausweiche steht auch eine Luftlokomotive, welche alle zwei Stunden die jeweilig vorhandenen vollen Wagen zum Hauptzug und mit diesem zur Tunnelstation zu bringen und von der Tunnelstation leere Wagen für die Vortriebe zu holen hat.

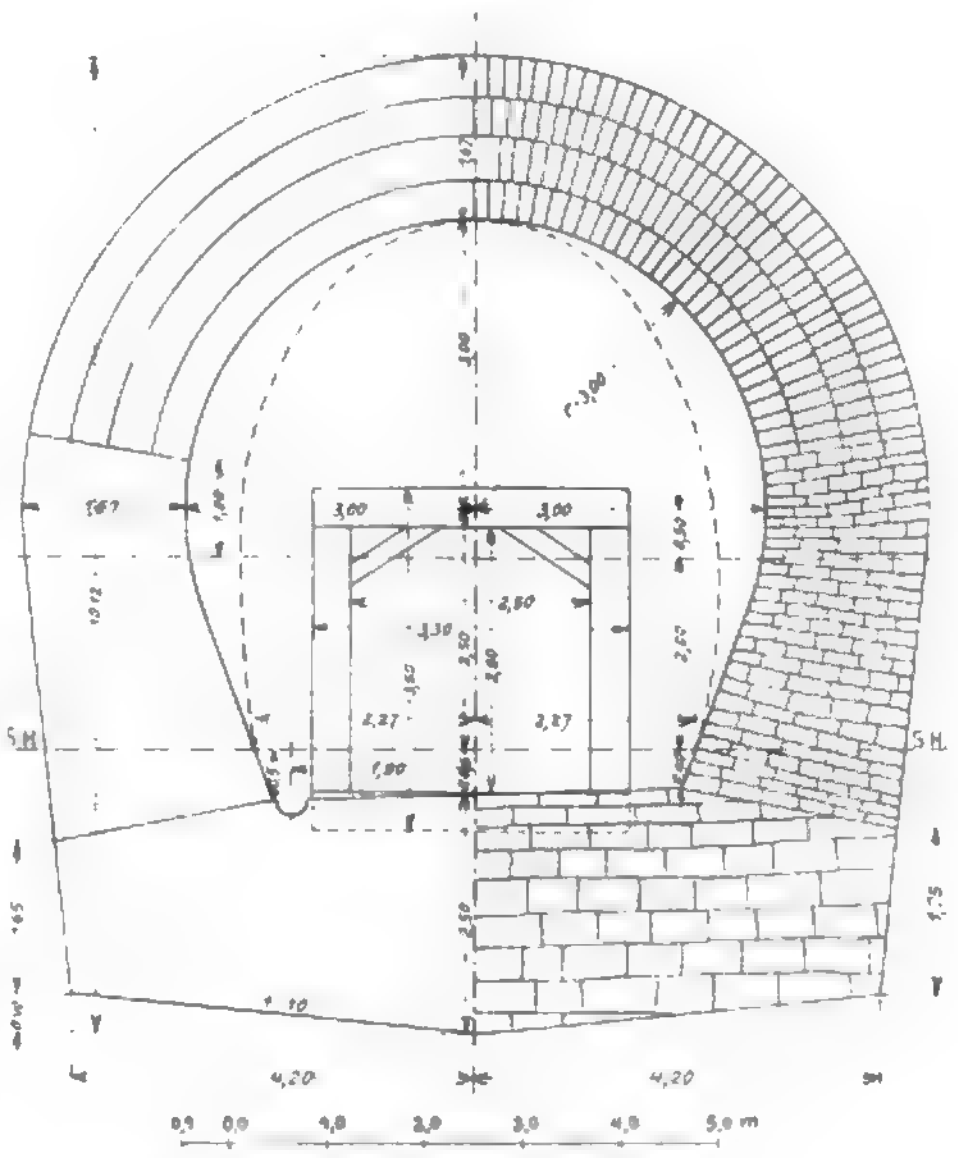
Einen halben Kilometer von Ort etwa wird es wieder lebendig. Wir sehen in kurzen Abständen Mineurgruppen an den Aufbrüchen arbeiten, von denen in der Regel im Gebirg auf der Südseite des Simplon 3 auf 50 m Länge entfallen. Je weiter wir uns von Ort entfernen, desto höher sind die einzelnen Aufbrüche gediehen. Um diese Hohlräume zu lüften, dienen ganz einfache Vorrichtungen: ein herabhängendes Segeltuch zwingt den Hauptluftstrom zu einem Umweg nach oben durch den Aufbruch. Noch weiter in der Richtung nach der Tunnelmündung zu sind bereits an der Tunnelfirst ein paar Längsbalken (Kronbalken) mit quer darüber gelegten Brettern zu sehen: sie bilden den ersten Teil der vorübergehenden Stützung. Diese Balken haben in der Regel 10 m Länge, entsprechend einer Ring-

Abb. 17.



Eiserne Baue in der Druckpartie des Stollen I von km 4,450 bis km 4,470. — Längenschnitt. — Mafsstab 1 : 100.

Abb. 18.



Mauerungsprofil in der Druckpartie der Südseite. — 1 : 100.

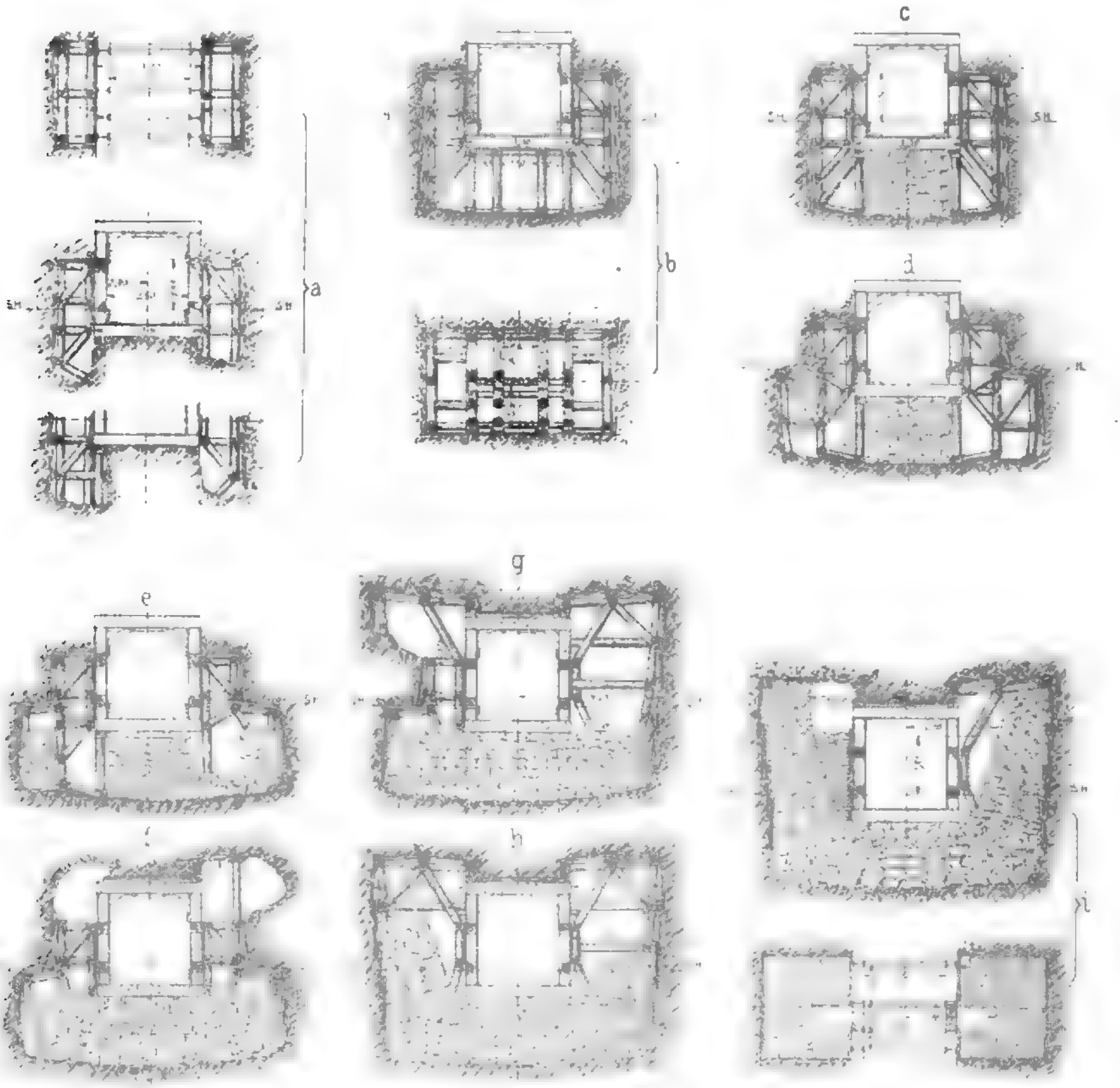
lange. Wir steigen auf einer kurzen Leiter nach oben in den Aufbruch und bemerken, dafs hier oben auch die seitliche Erweiterung bereits begonnen worden ist. In einem nächsten Ring sind schon 4 Längshölzer, im dritten Ring 6 gelegt, und dahinter die stützenden Bretter angebracht.

Die weitere Entwicklung des Vollausbruchs läfst sich nun ganz gut von unten übersehen. Wir steigen

also die Leiter wieder herab und wandern weiter, an den Kippwagen vorbei, die auf dem Gleis verstreut stehen und beladen werden mit den Ausbruchmassen. Wir kommen nun in die Strecke der Ausweitung, wo bereits alle Felsmassen zwischen den ursprünglichen Aufbrüchen beseitigt sind und auch der untere Teil des Tunnelquerschnitts auf die richtige Breite ausgebrochen wird. Ganz am Ende der Vollausbruchstrecke sind eben die Fundamentgruben fertig geworden. Die Maurer schicken sich an, die Fundamente selbst in Angriff zu nehmen. Die Fundamentgruben liegen tiefer als die man, wie wir gesehen, eben die Fundamente; im nächsten sind die Widerlager angefangen, im dritten sind die Widerlager fast fertig; im vierten stellt man eben ein Gerüst her, um die eisernen Lehrbögen für die Aufmauerung des Gewölbes aufzustellen. Zwei weitere Ringe zeigen der eine das Gewölbe halb fertig, der andere das Gewölbe im Schluss begriffen.

Diese ganze Anordnung stimmt, wie Sie mir einwenden werden, nicht mit den allgemeinen Erklärungen überein, die ich Ihnen früher gegeben habe. Wir sehen nicht, wie es aus meiner früheren Schilderung hervor-

Abb. 19.



Druckpartie im Stollen I der Südseite.

Arbeitsvorgang bei Ausbruch und bei Mauerung der Sohle und der beiden Widerlager. — Maßstab 1 : 200.

eigentliche Tunnelsohle. Es hat sich darin Wasser gesammelt, das mit kleinen Wasserstrahlpumpen daraus gehoben und in Abflufsrinnen abgeführt wird. Diese Wasserstrahlpumpen, betrieben mit Wasser aus der Hochdruckleitung, sind aufserordentlich einfach und leicht an jedem Ort anzubringen. Sie haben uns in allen möglichen Ausführungsgrößen unschätzbare Dienste geleistet, namentlich in den Strecken, wo starke Wasserzuflüsse stattfanden. Sie zeigen eine der vielfachen Verwendungsarten der hydraulischen Transmission, welche eine Brandt'sche Bohranlage im Tunnelbetrieb so wertvoll gestalten.

In der Mauerstrecke sind eine ganze Reihe von Ringen in Arbeit. Im ersten, den wir getroffen, begann gehen würde, Mauerstücke zwischen Ausbruchstücken verteilt. Man hat eben am Simplon, dank vor allem dem kleinen Querschnitt, den ein eingleisiger Tunnel bietet, darnach getrachtet, wo immer die Standfestigkeit des Gebirges es zuliefs, die Vollausbruchstrecke ganz zusammengeschlossen zu halten und unmittelbar daran die Mauerungsstrecke zusammengedrängt anzuschliefsen. Für die Durchführung der Arbeiten und namentlich für die Förderung hat dieses Zusammendrängen alles Gleichartigen einen beträchtlichen Vorteil.

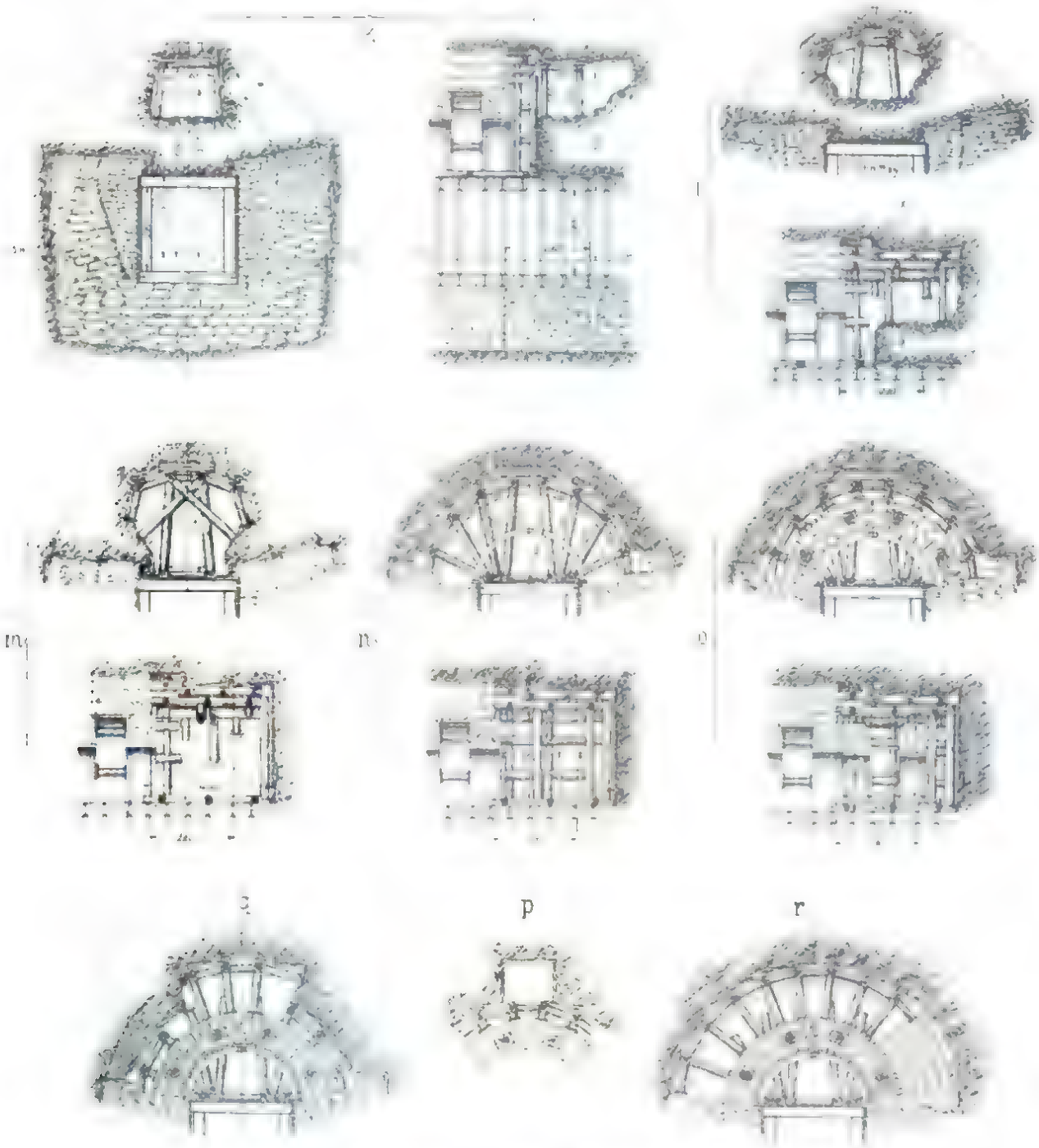
Natürlich hat man dort, wo das Gebirg weniger gutartig war oder gar starken Druck ausübte, den Ausbruch auf eine entsprechend kurze Strecke beschränkt, und diese Strecke zuerst ausgemauert, bevor man den

Digitized by Google

Ausbruch und die Mauerung in den Nachbarringen in Angriff nahm.

Ich habe Ihnen nun alle wesentlichen Arbeiten, die während des ganzen Baues sich immer wiederholten, gezeigt. Doch möchte ich nicht versäumen, Ihnen, da wir auf unserm Weg zur Tunnelstation ohnedies dort vorbeikommen, eine besondere Strecke im Tunnel zu zeigen, wo wir genötigt sind, ein sogenanntes Sohlgewölb auszuführen. Auf dieser Strecke — sie befindet sich im fast wagrecht gelagerten, sehr dünnschichtigen Lebendun-Gneis — haben genaue regelmäfsig durchgeführte Messungen ergeben, dafs die Widerlager langsam gegen die Tunnelmitte verschoben werden. Um diesem Schub zu begegnen und gleichzeitig auch die Hebung der Sohle, die sich da zeigte, zu verhindern, wird eben das erwähnte Sohlgewölb zwischen die Widerlager eingespannt. Dies geschieht in der Weise, dafs man in Längen von etwa 2 m quer über die ganze Tunnelbreite unterhalb des Gleises entsprechend tiefe Gruben ausbricht und mit Zementbeton ausstampft. Durch streifenweises Ausbrechen und Betonieren entsteht allmählich ein zusammenhängendes Ganze. Auch bei dieser Arbeit haben unsere Wasserstrahlpumpen vorzügliche Dienste geleistet.

Abb. 20.



Druckpartie im Stollen I der Südseite.

Arbeitsvorgang bei Ausbruch und bei Mauerung der Calotte. - Mafsstab 1 : 200.

Wir sind nunmehr auf der Tunnelstation angelangt und haben uns erquickt an einem Trunk vorzüglichen frischen Wassers, aus dem Behälter, aus dem die Lokomotiven ihr Speiswasser holen. Es ist Wasser aus der Hochdruckleitung und entstammt derselben Quelle, aus der die ganze Baustelle aufserhalb des Tunnels mit Trinkwasser versorgt wird. Man hat es nur für die Zwecke der Bohrung mittels eines grofsen Sandfilters beim Maschinenhaus vom feinen Sand befreit, den die Hochdruckpumpen und die Bohrmaschinen nicht gut vertragen.

Digitized by Google

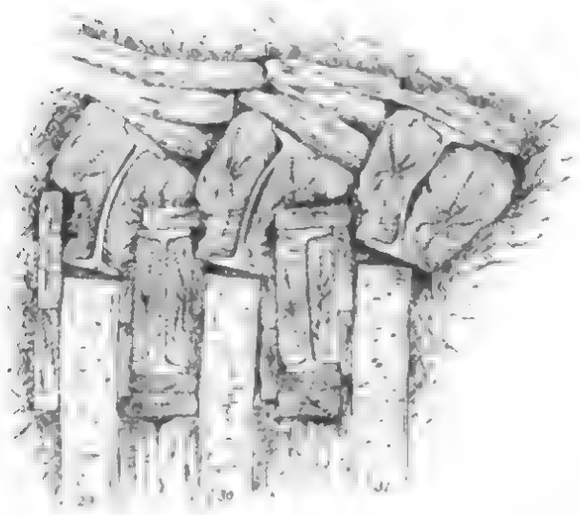
Inzwischen hat man mit Hilfe der drei für den Förderdienst in der Arbeitstrecke bestimmten Lokomotiven (1 Dampf- und 2 Luftlokomotiven) die sämtlichen verstreut im Gleis stehenden beladenen Ausbruchwagen und entleerten Maurerwagen und die zur Ausfahrt bestimmten Wagen vom Vortrieb zu einem Zug zusammengeschoben. Dieser Zug fährt von innen nach der Tunnelstation und wartet mit der Ausfahrt bis zur Ankunft des nächsten Zuges von aufsen.

Wir begeben uns jetzt zur Druckstrecke.

Abb. 21.

Eiserne Kappen aus der Druckpartie der Südseite.
[illegible] 27. Januar 1904.

Abb. 22.



Verdrückte Kappen aus der Druckpartie der Südseite.
Baue No. 29, 30, 31 a Verstärkungskappen.

Die Druckstrecke war im Sohlstollen anfangs November 1901 bei Station 4450 m v. Port. angefahren worden. Die Monate vorher hatte man sich mit vieler Mühe durch das hauptsächlich in Trias-Marmor gelegene Gebiet der grofsen kalten Quellen mit ihren 1300 Sek. Lit. Wasser hindurch gearbeitet. Anfänglich erschien das Gebirg in dieser Druckstrecke nicht allzu bösartig. Doch sehr bald verschlimmerte sich die Lage. Die ersten Holzbaue waren bald zerdrückt. Neue, viel stärkere, hielten auch nicht Stand. Ein dritter Versuch mit Gevieren aus Rundholz von 50—60 cm Durchm. mifslang. Sogar Baue aus Eichenholz von 40 × 40 cm Querschnitt wurden zerdrückt und zerbrochen. Da entschlofs man sich zur Anwendung von Eisen. Eiserne Rahmen wurden hergestellt aus I-Trägern von 40 cm Höhe (Abb. 15—17). Der Zwischenraum zwischen den einzelnen Rahmen wurde anfänglich ausgefüllt mit genau eingepafsten und angeschraubten Hölzern. Später wurden die Zwischenräume mit Beton ausgefüllt. Von Maschinenbohrung war hier in dieser teigartigen, feuchten, ab und zu mit festeren Kalkbrocken gemischten Masse natürlich keine Rede. Mit grofser Vorsicht, zum Teil unter Vortreiben eines ganz kleinen Entwässerungstollens, wurde Schritt für Schritt der Raum für jeden einzelnen Eisenbau ausgegraben, wobei das Gebirg immer nur in ganz geringer Ausdehnung blofsgelegt werden durfte, um alsbald mit starken Lärchenbohlen und Stützhölzern gegen Einsturz gesichert zu werden.

So war man endlich am 20. Mai 1902 nach 7 monatlicher Arbeit durch dieses schlechte Gebirg hindurchgedrungen, täglich im Durchschnitt der ganzen Zeit nur um etwa 20 cm vorschreitend.

Während nun von da ab der Bohrbetrieb gut vorwärts ging, ja sogar im Juni 1902 einen bisher im Tunnelbau einzig dastehenden Monatsfortschritt von 239 m aufgefahrenen Stollens erlebte, wurde in der 42 m langen Druckstrecke mit grofser Geduld und Vorsicht die äufserst schwierige Arbeit des Ausbruchs auf das volle Tunnelprofil und der Herstellung der endgültigen Mauerung in Angriff genommen.

Da hier in dieser teigigen Masse, die wahrscheinlich unter einem ungeheuren Wasserdruck steht, die Mauerung von allen Seiten in gleicher Weise gedrückt wird, so hat man für sie die Form einer ungefähr kreisförmigen Röhre von 6 m Lichtweite und einer Wandstärke von 2 m im Gewölb und 2,5—3 m in den Widerlagern und im untern Teil gewählt (Abb. 18). Der untere Teil ist aber nicht als umgekehrtes Gewölb, sondern als Block aus wagrecht geschichtetem Mauerwerk gebildet. Die Widerlager sind aus Schichtenmauerwerk, das oben auf sie aufgesetzte Gewölb aus Gneisquadern, und zwar besteht es aus 4—5 konzentrisch über einander gemauerten Gewölben, ähnlich wie man in England die Ziegelgewölbe ausführt.

Die Länge der einzelnen Ringe beträgt in der Druckstrecke nur 2,5 bis 3,1 m.

Man hat auf der ganzen Druckstrecke zuerst alle Sohlblöcke und Widerlager ausgeführt und ist erst dann an die Herstellung des Gewölbes geschritten.

Abb. 23.

Ständer, die am untern Ende verdrückt sind.

Die Arbeit ging in folgender Weise vor sich.

Zunächst (Abb. 19) wurden durch kleine Einsteigöffnungen in den Stollenwänden, die vielfach nur nach mühsamem Durchmeifseln der starken eisernen Baue gewonnen werden konnten, schmale Schächte auf Ringlänge abgeteuft. Sodann wurde der Raum für den mittleren Teil des Sohlblockes unterhalb der eisernen Baue ausgebrochen. Zur Zimmerung wurde Lärchen- und Eichenholz verwendet.

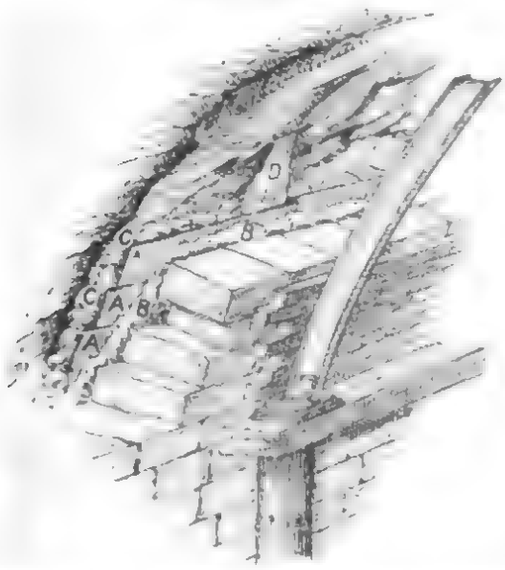
Nun wurde mit dem Ausbrechen ausgesetzt: es wurde vorerst der Mittelteil des Sohlblocks gemauert und zwar so, dafs er sofort nach seiner Fertigstellung den ganzen lotrechten Druck aufnehmen konnte, den das Gebirg auf die eisernen Baue ausübte. Diese Bedingung war zu erfüllen, und deshalb konnte von einem eigentlichen Sohlgewölb hier keine Rede sein. Natürlich mufste dieses Mauerwerk dafür ganz besonders gut und stark ausgeführt werden. Nachdem so die Einbaue im Sohlstollen untermauert waren, wurde der Sohlblock durch Ausgraben und Anmauern nach der Seite vollständig fertiggestellt. Zum Trockenhalten der tiefen Gruben wurden wieder kleine Wasserstrahlpumpen verwendet.

Digitized by Google

Nach Beendigung dieser schwierigsten, mühsamsten Arbeit wurde der Raum für die Widerlager ausgehöhlt und diese wurden gemauert. Um den Seitendruck des Gebirgs gegen die einstweilen noch freistehenden Widerlager aufzufangen, wurde der Raum zwischen den Widerlagern und den eisernen Stollenrahmen vorübergehend mit Mauerwerk ausgefüllt.

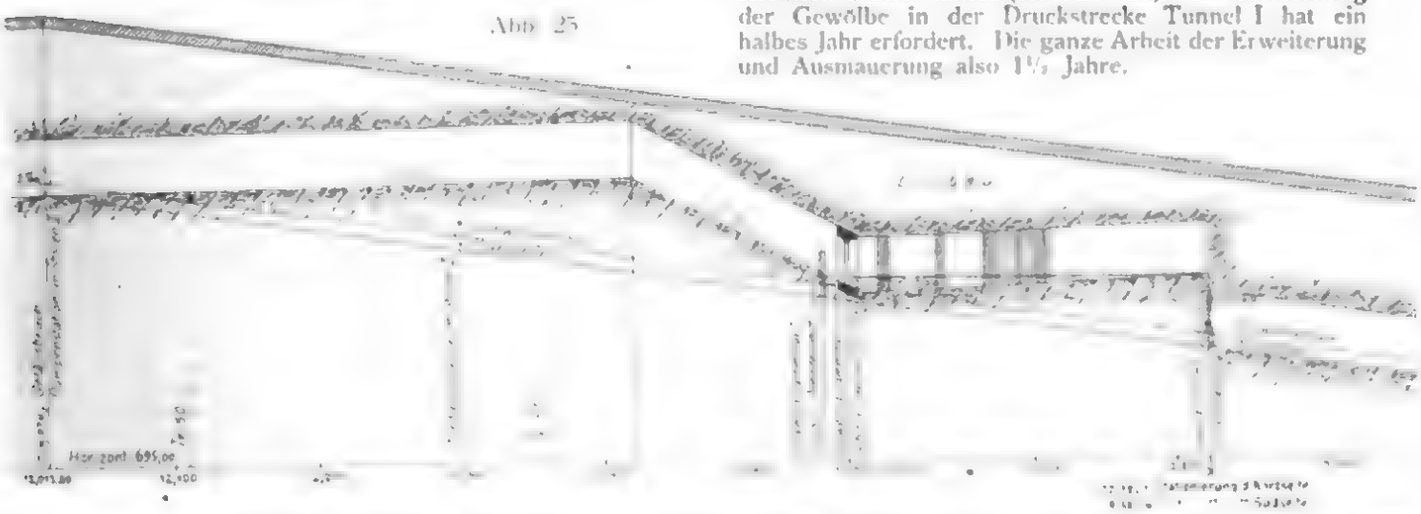
In der geschilderten Weise wurde auf der ganzen Druckstrecke nach und nach der untere Teil der Mauerung bis zur Kämpferhöhe hergestellt.

Abb. 24.



Abdichtung des Gewölbes in wasserreichen Strecken.
A Eisenbleche von 1 mm, B Beton, C trockene Hintermauerung, D Quelle.

Abb. 25



Brig. Längenschnitt bei der Durchschlagstelle. Mafsstab 1 : 5000 für die Längen, 1 : 250 für die Höhen.*) Iselle.

Ein volles Jahr währte diese schwierige und dabei durch den regen Verkehr von etwa 40 Zügen in 24 Stunden sehr gehemmte Arbeit. Es zeigte sich während der Ausführung derselben, dafs die Eisenbaue trotz ihrer grofsen Stärke teilweise bedeutende Verdrückungen und Brüche erlitten hatten.

Nunmehr schritt man an die Ausführung des Gewölbes (Abb. 20). Hätte man diese Arbeit in der gewöhnlichen Weise bewerkstelligen wollen, so wäre dazu die Aushöhlung und Abbölzung eines Raumes von halbkreisförmigem Querschnitt mit einer Stirnfläche von 40 m² notwendig geworden. Diese Stirnfläche wäre in der gewöhnlichen Art nicht zu halten gewesen. Dazu kam die Erwägung, dafs zur Mauerung des dicken Gewölbes Lehrbögen von ungewöhnlicher Stärke erforderlich würden; so entstand der Gedanke, zunächst nur so viel Raum auszubrechen, als nötig war zur Aufführung von Lehrbögen in Mauerwerk über dem Füllmauerwerk der Widerlager und dann erst über diesen Bögen, die feste Stützpunkte auch gegen die Brust hin abgaben, den Ausbruch zu vollenden und das Tunnelgewölbe zu mauern.

Da das Arbeitsfeld in solcher Höhe lag, dafs Störungen durch den darunter stattfindenden Zugverkehr ausgeschlossen blieben, und die Arbeit flott betrieben werden konnte, so beschränkte man sich auf die beiden bequemen Angriffspunkte an den Enden der Druckstrecke und vermied so auch jede Beunruhigung des Gebirgs, die beim Angreifen auch in Zwischenpunkten der Strecke unausbleiblich gewesen wäre.

Man mauerte also zunächst im ersten und letzten Ring der Druckstrecke nach Aushöhlung des erforderlichen Raumes je zwei Lehrbögen auf, die einen Querschnitt von 1 × 0,9 m hatten. Die Lehrbögen, die 1 m von einander abstanden, wurden gegen einander durch starkes Holz verspannt, so dafs der Gebirgsdruck in der Längsrichtung des Tunnels von ihnen auf die Grenzflächen des an die Druckstrecke anschliefsenden festen Gebirgs übertragen wurde.

Die Aushöhlung des Raumes über den Bögen für das Gewölb war verhältnismäfsig einfach, ebenso auch die Aufmauerung der 4—5 übereinanderliegenden Quadergewölbe von je 40 cm Dicke, aus denen das Tunnelgewölb in der Druckstrecke zusammengesetzt ist.

Nach Beendigung des Tunnelgewölbes in den beiden Grenzringen wurde auf jeder Seite in gleicher Weise der Nachbarring mit Gewölb versehen und so fort, bis schliefslich die Mauerung sich von beiden Seiten zusammenschlofs. Bis zu diesem Zeitpunkt liefs man alle gemauerten Lehrbögen stehen; dann erst begann man, von den beiden Enden der Druckstrecke ausgehend, die Lehrbögen herauszusprengen und herauszubrechen und auch das Füllmauerwerk der Widerlager und endlich die eisernen Baue herauszunehmen. Dabei zeigte sich erst recht deutlich, welche Formänderungen und Brüche die Eisenbaue im Laufe der Erweiterungs- und Mauerung-Arbeiten erlitten hatten (Abb. 21—23). Die Herstellung der Gewölbe in der Druckstrecke Tunnel I hat ein halbes Jahr erfordert. Die ganze Arbeit der Erweiterung und Ausmauerung also 1½ Jahre.

Die Gesamtkosten, welche die Bewältigung dieser nur 42 m langen Druckstrecke der Unternehmung verursacht hat, betragen 1 Million Francs.

Dank dem von vornherein gefafsten Entschlufs der Unternehmung, nicht falsche Sparsamkeit zu üben, sondern grofse Mauerstärken zu wählen, und dank der Vorsicht, mit welcher die Arbeit ausgeführt worden ist, hat das Mauerwerk in der Druckstrecke nicht die geringste Formänderung und Beschädigung gezeigt.

Unmittelbar an die Druckstrecke grenzt das Gebiet der grofsen kalten Quellen, von denen jedoch in dem hier ausgemauerten Tunnel I nur mehr das aus den Wasserschlitzen knapp über der Sohle fliefsende und das in der Sohle selbst entspringende Wasser zu sehen

*) Die Kilometrierung geht vom Bahnhof Brig aus. Nach dieser hat der Nullpunkt der Kilometrierung im Tunnel (Portal Nord) den Wert 2441.

ist. Die Gewölbe sind hier wasserdicht hergestellt (Abb. 24), so dafs hinter denselben in ausgesparten Kanälen das Wasser nach unten abfliefst. Im Stollen II hingegen sehen wir noch eine Anzahl aus dem Felsen entspringender Quellen. In Stollen II werden alle Wasser aus dem Tunnel abgeleitet. Er ist davon zur Zeit unseres Besuches ganz überflutet, da der kleine Kanal sie nicht fafst. Später hat man im Tunnel I einen grofsen Kanal von der Mündung bis zur Druckstrecke hergestellt, so dafs Stollen II wieder trockenen Fufses betreten werden konnte.

Wir fahren nunmehr mit dem nächsten Zug aus dem Tunnel ins Bad und damit hat unser Besuch der inneren Arbeitsstelle ein Ende.

Es ist nun noch zu berichten über den Verlauf der Tunnelarbeiten bis zu ihrem Schlufs.

Auf der Nordseite war man mit dem Sohlstollen I durch grofsenteils günstiges Gebirg bis über den Gefällbruch bei 9573 m vom Nordportal gekommen. Immerhin hatte man aber auch auf dieser Seite einige druckreiche Strecken angetroffen, ohne aber dadurch besondere Störungen zu erleiden.

Dagegen war die Gesteintemperatur weit über das erwartete Mafs gestiegen (s. Abb. 1). Bereits bei 6340 m betrug sie 40° C. Bei 7300 m vom Nordportal wurden 52° C. gemessen und bei etwa 9100 m erreichte die Temperatur des Gesteins den Höchstwert von 56° C.

Beizeiten hatte man diesem Umstand Rechnung getragen, indem man die Hochdruckleitungen isolierte, um so das Druckwasser möglichst vor Erwärmung zu schützen. Aufserdem hatte man eine 253 mm Leitung eingebaut und ebenfalls mit Wärmeschutz umhüllt und diese Leitung an zwei Sulzer'sche Hochdruckkreiselpumpen mit einem Arbeitsverbrauch von je 300 PS im Maschinenhause angeschlossen. Jede dieser Pumpen vermochte 80 Sek. Lit. Kühlwasser mit einem Anfangsdruck von 22 Atm. in den Tunnel zu fördern.

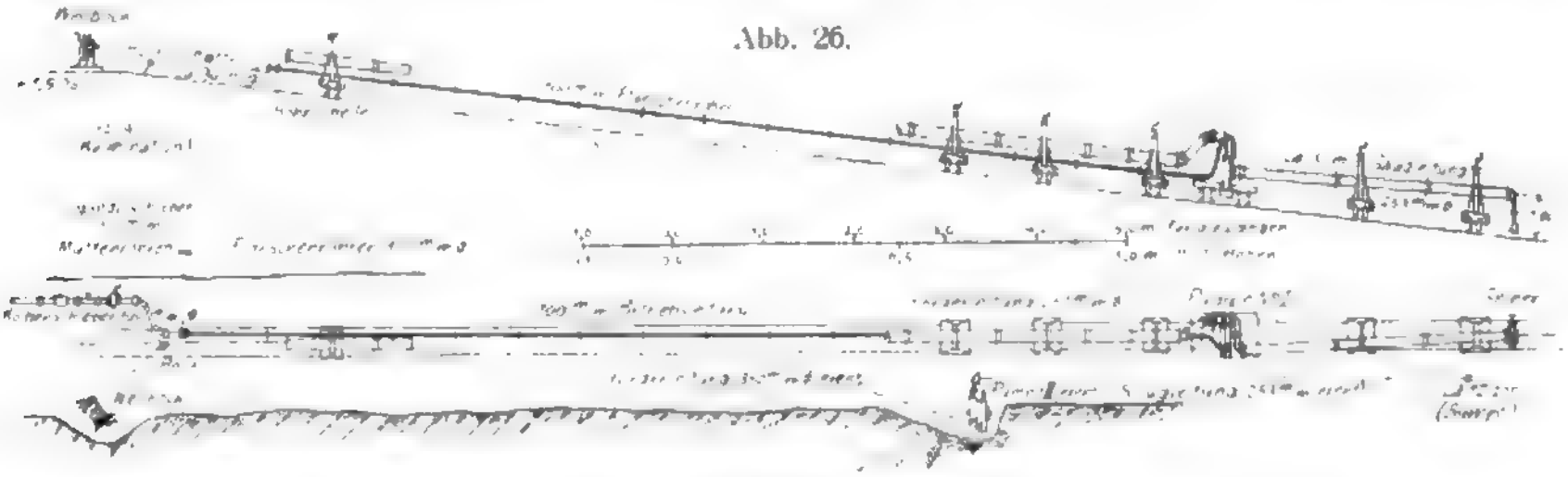
Zeitweise waren auch noch besondere Eiswagen zur Stollenkühlung in Betrieb genommen worden.

Vom Gefällbruch, von wo der Tunnel nach der Südseite mit 7 ‰ fallen sollte, hatte die Unternehmung den Stollen mit 1½ ‰ ansteigend aufgefahren, bis 9979 m vom N. P. (Abb. 25). An dieser Stelle lag aber die Stollenfirst so nahe an der Decke des zukünftigen Tunnels, dafs man nunmehr sich entschliefsen mufste, den Stollen gegen Süden mit Gefäll weiter zu treiben.

Mit 25 ‰ bergabfahrend, wollte man die planmäfsige Stollensohle bei 10197 m wieder gewinnen. Anfangs ging das auch ganz gut, indem die vor Ort sich sammelnden Wasser über den höchsten Punkt der Tunnelsohle (bei 9979 m) nach Norden noch gefördert werden konnten. Aber als dann bei 10152 m vom N. P. mehrere starke Quellen von 50° C. aufgeschlossen wurden, reichten die verwendeten Wasserstrahlpumpen nicht mehr aus: der Stollen ersoff. Die Arbeit mufste am 22. November 1903 zunächst eingestellt werden.

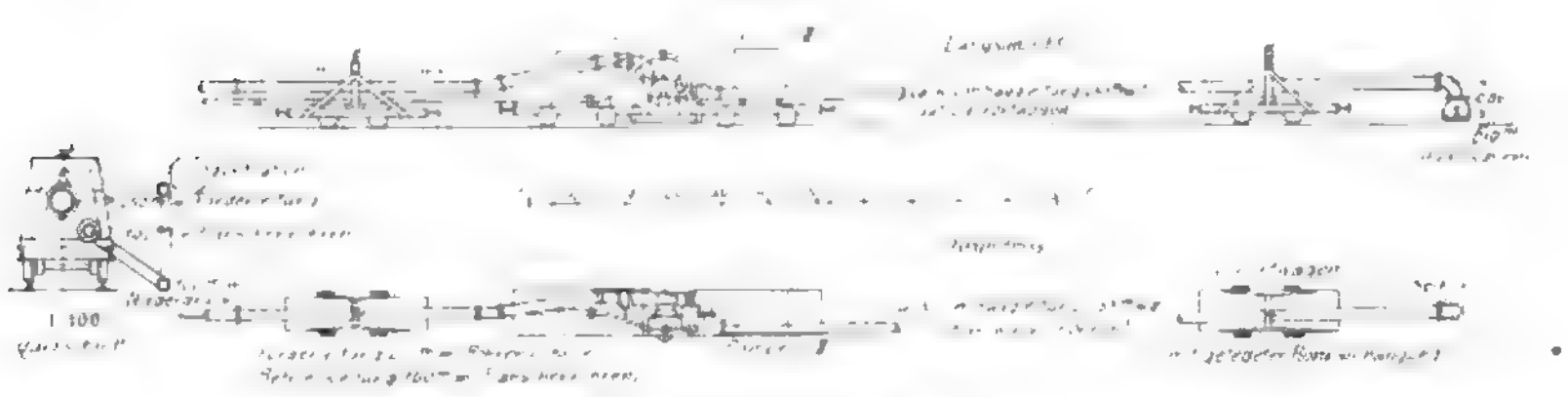
Es galt nunmehr, den ersoffenen, nach Süden abfallenden Stollen, wieder auszupumpen. Wasserstrahlpumpen hätten für die Hebung der zufliefsenden, etwa 80 Sek. Lit. betragenden Wasser viel mehr Druckwasser verbraucht, als zur Verfügung stand. Man griff deshalb zu einer Kreiselpumpe, die mit einer Hochdruck-Peltonturbine gekuppelt war. Dieser Apparat wurde

Abb. 26.



Anordnung der Rohrleitungen und Pumpen zur Trockenlegung von Stollen I bei Km. 12,240–12,590.
Grundrifs und Längenschnitt. — Mafsstab 1 : 1000 für die Längen, 1 : 200 für die Höhen und Breiten.

Abb. 27.



Details zu Abb. 26. 1 : 100 und 1 : 200.

auf einem Wagen fahrbar montiert (Abb. 26 u. 27). Die 30 m lange Saugleitung der Pumpe war ebenfalls auf Wagengestellen gelagert. Das Ganze wurde in den ersoffenen Stollen soweit hinabgelassen, dafs die Pumpe und Turbine noch über Wasser stand. Das Abwasser der Turbine fliefst in den Sumpf und wird gleichzeitig mit dem Seigwasser aus demselben durch die Pumpe hinausbefördert. Nachdem soweit gepumpt war, als es die Länge der Saugleitung gestattete, konnte die Wagenreihe ein Stück weiter hinabgelassen werden. In aller Eile wurden die rückwärtigen Leitungen verlängert, um sofort weiterpumpen zu können. Durch Wiederholung dieses Vorgangs erreichte man schliefslich mit dem Saugkorb der Pumpe das Ort I.

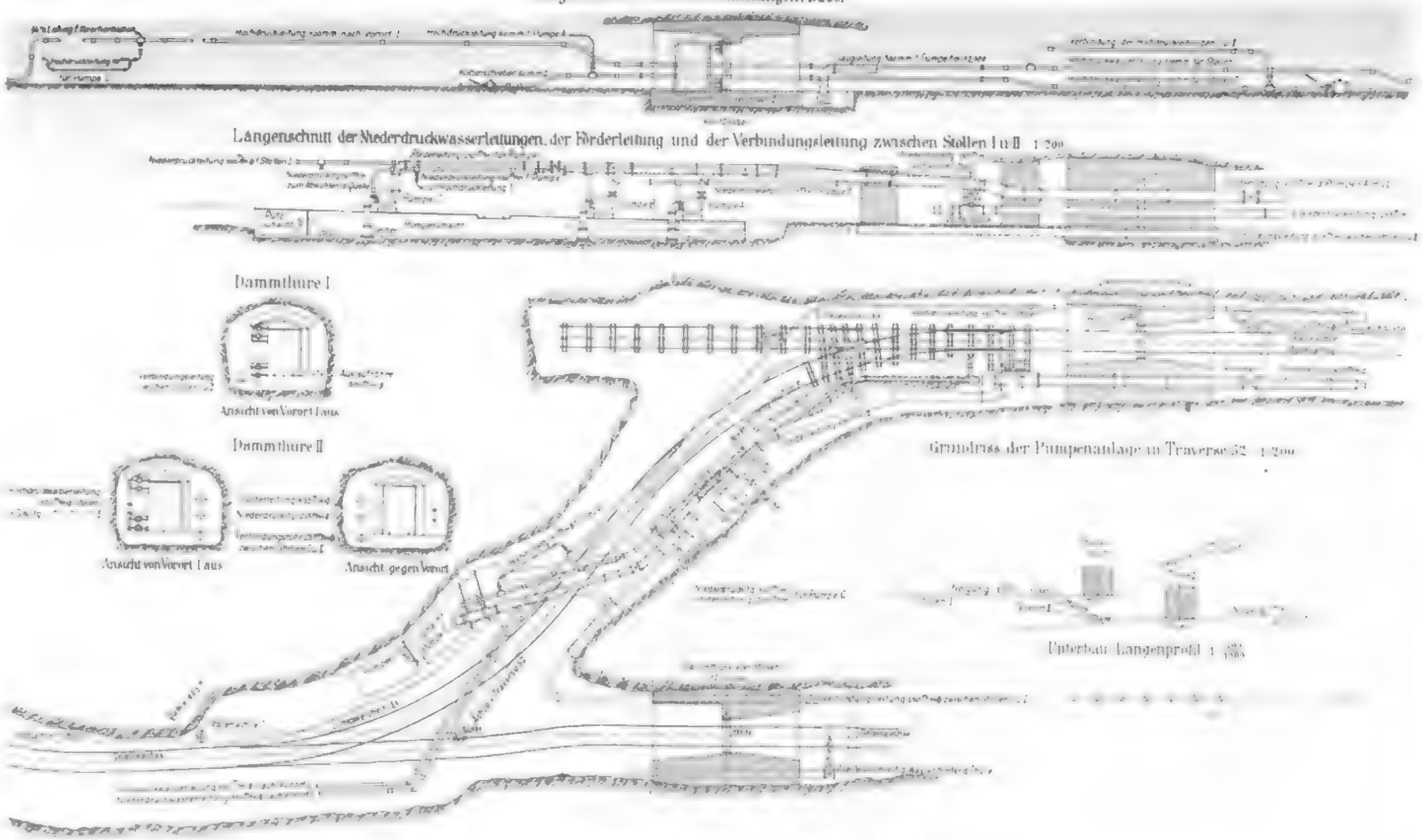
Nunmehr stellte man zu beiden Seiten des Stollengleises zwei standfeste Pumpen auf, welche die fahrbare Pumpe fortan ersetzten.

Man hätte jetzt den Stollenvortrieb wieder aufnehmen können. Das unterblieb aber vorerst: man wollte sich durch die kräftigsten Mafsregeln vor der Gefahr des Einbruchs neuer Quellen schützen.

Dagegen wurde Stollen II bis in die Nähe des Stollenorts I vorgetrieben und darin wurden mehrere Pumpstationen eingerichtet. Gleichzeitig trieb man etwas hinter Ort einen neuen Querschlag, wo 3 mit je einem Peltonrad gekuppelte Kreiselpumpen aufgestellt wurden (Abb. 28).

Digitized by Google

Abb. 28.



Pumpenanlage für den Vortrieb in Traverse 52. (Nordseite.) — Maßstab 1 : 200

Digitized by Google

Um die Vorsicht aufs äufserste zu treiben, wurden endlich die beiden Stollen in der Nähe des neuen Querschlags durch sehr feste Dammtüren wasserdicht absperrbar gemacht.

Jetzt erst, nach all diesen umfassenden Vorbereitungen, nahm man den Vortrieb in Stollen I wieder auf und zwar ging man nach Süden ansteigend vor, damit alle abzuführenden Wasser der Pumpstation im nahen Querschlag von selbst zuflössen (s. Abb. 25). Stollen II liefs man stehen.

Die Arbeit gestaltete sich aber äufserst beschwerlich wegen der aufserordentlichen Hitze, die im Stollen herrschte; es fehlte eben an Kühlwasser, da ein grofser Teil davon zum Antrieb der Pumpen mit herangezogen werden mufste.

Trotz dieser Schwierigkeiten, zu denen auch noch teilweise gebräches, quellenreiches Gebirg hinzukam, war man von der seinerzeit verlassenen Stelle aus noch 233 m nach Süden vorgedrungen. Da schlug man eine neue grofse heifse Quelle an, die das Schicksal des Vororts besiegelte. Nur die Einstellung aller rückwärts liegenden Arbeiten hätte es ermöglicht, genügend Betriebwasser für die Bewältigung des neuen Hindernisses zu erhalten. Diese Arbeiten konnten aber aus verschiedenen Gründen nicht eingestellt werden. Man entschlofs sich deshalb, die Vortriebarbeit in Ort I ganz aufzugeben, die Dammtüren zu schliefsen und die Strecke zwischen diesen und den beiden Vorörtern ersaufen zu lassen. Dieser grofse Raum von 1800 m³ Inhalt füllte sich also mit dem Wasser der heifsen Quellen, doch stieg der Wasserdruck darin nur bis zu einer mäfsigen Höhe, weil aus dem Raum das Wasser durch die liegen gebliebene Förderleitung über den Gefällbruch des Tunnels nach Norden abfliefsen konnte.

Von diesem Zeitpunkt ab verliefen alle noch verbleibenden Arbeiten auf der Nordseite unter sehr günstigen Temperaturverhältnissen der Luft ohne besonderen Zwischenfall. Kühlwasser stand jetzt in genügender Menge zur Verfügung. —

Wir beschäftigen uns jetzt wieder mit der Südseite.

Als auf der Nordseite die Dammtüren geschlossen wurden, fehlte zur völligen Durchbohrung des Gebirgs noch etwa 1 km. Dazu hätte die Südseite, welcher diese Aufgabe nach der Lage der Dinge zufiel, unter einigermafsen günstigen Bedingungen etwa 6 Monate gebraucht, wenn der tägliche Fortschritt nur 5½ m betrug. Aber es sollte anders kommen.

Am 6. September 1904 brach auf der Südseite vor Ort bei 9141 m die First ein und gleichzeitig ergofs sich eine heifse Quelle von über 100 Sek. Lit. und von 46,5° C. in den Stollen. Die Arbeit vor diesem Ort mufste zunächst eingestellt werden.

Mit möglichster Beschleunigung wurde die Kühlleitung verlängert. Die Kühlanlage bei den kalten Quellen hatte man in den vorangehenden Monaten durch Aufstellung einer Hochdruckkreiselpumpe mit Turbine und Halblokomobile als Kraftmaschinen leistungsfähiger gestaltet, um beim Eintritt in das Gebiet der zu erwartenden heifsen Quellen gerüstet zu sein.

Nachdem man die nötigen Vorbereitungen überall getroffen hatte, versuchte man am verlassenen Ort I wieder vorzudringen. Aber ehe man in Stollen I in dem gebrächen Gebirg unter den unzähligen heifsen Traufen den Firstbruch vor Ort ausgebessert hatte und die eigentliche Vortriebarbeit wieder aufnehmen konnte, hatte man in Stollen II mit besserem Erfolg das Gebiet der heifsen Quelle durchfahren und war durch einen neuen Querschlag in die Richtung des Stollens I jenseits des alten Orts gelangt.

Von nun ab ging die Vortriebsarbeit, von einem nicht bedeutenden Aufenthalt durch eine neue heifse Quelle abgesehen, in gutem trockenem Kalkgebirg rasch ihrem Ende entgegen.

Als Vorbote des zu erwartenden Durchschlags ergofs sich am 22. Februar 1905 aus der Stollenbrust Wasser, welches zweifellos von dem ersoffenen Stollen der Nordseite herrührte; denn alsbald zeigte das Manometer an der dortigen Dammtür eine beträchtliche Senkung des Wasserdrucks in dem mit heifsem Wasser gefüllten, seinerzeit verlassenen Stollenraum.

Am 24. Februar 1905 früh 7¹⁰ erfolgte der Durchschlag des Simplon-Tunnels bei 9385 m vom Südportal.

Die letzten 245 m Stollenvortrieb hatten fast 6 Monate gekostet!

Damit war endlich der technische Erfolg des Unternehmens aufser jeden Zweifel gestellt.

Manche mühselige, ja gerade qualvolle Arbeit, wie z. B. die Ausweitung und Ausmauerung der Tunnelstrecke im Gebiet der heifsen Quellen, war zwar noch zu vollbringen. Aber die Hauptsorge in Bezug auf die Arbeit selbst war durch den Durchschlag von der Baugesellschaft genommen.

Am 25. Januar 1906 durchfuhr die erste Schweizer Dampflokomotive den Tunnel von Brig nach Iselle.

Am 1. Juni 1906 wurde der Tunnel dem allgemeinen Verkehr übergeben.

Die Zugförderung geschieht seit einiger Zeit ausschliefslich mittels elektrischer Lokomotiven. Es können aber, wie das längere Zeit zu Anfang des Betriebes der Fall war, auch Dampflokomotiven den Tunnel durchfahren, ohne im geringsten den Reisenden und dem Zug- oder Bahnpersonal lästig zu fallen, da die Lüftung des Tunnels eine ganz ausgezeichnete ist. Sie wird erzielt durch die schon seit Anfang des Tunnelbaues betriebenen Ventilatoren, welche jetzt ununterbrochen in der Richtung von Nord nach Süd sekundlich etwa 100 m³ Luft durch den Tunnel schicken, indem die nördlichen Ventilatoren die Luft in den Tunnel blasen und die südlichen sie aus dem Tunnel heraussaugen. Dazu sind beide Tunnelmündungen durch Vorhänge geschlossen, welche jeweilig nur beim Durchfahren eines Zuges durch eine Mündung geöffnet werden.

Mit dem Erfolg des Simplon-Tunnels ist für den Bau langer, insbesondere tief unter der Erdoberfläche liegender Tunnel ein neuer Zeitabschnitt angebrochen. Nach dem dort befolgten Plan, den mein verstorbener Vater, Ingenieur Wilhelm Pressel, schon vor mehr als 30 Jahren als die einzige Lösung des Problems langer Alpentunnel, allerdings nur in befreundetem Fachkreis, ausgesprochen hatte, wird es technisch möglich sein, Tunnel von beliebiger Länge zu bauen. Es ist dabei grundsätzlich gleichgültig, ob man für den Luftstollen dieselbe Lage wählt wie am Simplon, oder ob man diesen Luftstollen unter die Tunnelsohle legt. Dieser Gedanke ist bereits angeregt worden von Professor Kreuter in München im Jahre 1879 in der Wochenschrift des Oe. I. und A. V. und wurde von ihm 1895 im Organ f. d. F. d. E. W. als Grundlage für die Ausführung langer Alpentunnel näher erörtert. In neuester Zeit hat Oberst Dr. Eduard Locher denselben Vorschlag gemacht für den Bau des Splügen-Tunnels.

(Lebhafter anhaltender Beifall).

Vorsitzender: Der laute Beifall, der Ihren Worten gefolgt ist, Herr Professor, zeigt Ihnen, mit welchem Anteil die Zuhörer Ihren lichtvollen und interessanten Ausführungen gefolgt sind. Das enthebt mich aber nicht der Verpflichtung, Ihnen auch im Namen des Vereins und unserer Gäste den Dank für Ihren lichtvollen Vortrag auszudrücken.

Wünscht jemand eine Bemerkung zu dem Vortrage zu machen oder eine Frage an den Herrn Vortragenden zu richten?

Herr Eisenbahndirektions-Präsident a. D., Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrat **v. Kraneld:** Es würde von Interesse sein, zu erfahren, wie hoch die Gesamtkosten des Tunnels veranschlagt worden sind, und wie hoch sie sich tatsächlich gestellt haben, soweit sie bis jetzt ermittelt werden konnten.

Herr Professor **Pressel:** Ich kann darauf leider nur mit ungefähren Ziffern erwidern. Denn wenn man die Gesamtkosten aufstellen sollte, so müfste man natürlich alles das mit einrechnen, was nicht von der Baugesellschaft mit hergestellt worden ist. Wir haben den Tunnel vollständig ausgebrochen und ausgemauert, die Kanäle hergestellt, den Parallelstollen aufgefahren und, wo nötig, ausgemauert, ebenso die Querschläge, und schliefslich haben wir das Gleis gelegt, und diese Arbeiten haben etwa 59 Millionen Francs gekostet. Nun kommt noch dazu das gesamte Oberbaumaterial,

das geliefert worden war, es kommt dazu die elektrische Einrichtung, es kommen dazu eine ganze Reihe von Betriebseinrichtungen, die unmittelbar mit dem Tunnel zusammenhängen, deren Kosten uns nicht bekannt sind; sie sind meines Wissens nicht veröffentlicht. Den zweiten Stollen ist die Gesellschaft verpflichtet unter gewissen Bedingungen zu einem eingleisigen Tunnel zu erweitern für den Betrag von 19½ Millionen Francs nach einem Zusatzvertrag, der zwischen der Baugesellschaft und dem schweizerischen Bund abgeschlossen worden ist.

Vorsitzender: Dann würden also die reinen Baukosten, wenn der zweite Stollen durchgeführt wird, ungefähr 80 Millionen Francs betragen.

Herr Ober-Baurat Dr. **zur Nieden:** Von besonderem Interesse erscheint mir die Frage, ob bei der Tunnelarbeit auch eine Gasanbohrung stattgefunden hat? Wasser ist ja in kalter und heifser Form angebohrt worden und hat vielfache Hindernisse bereitet. Sind solche Hindernisse durch Gas in keiner Weise entstanden?

Herr Professor **Prossel:** Vereinzelte Fälle sind vorgekommen, es ist aus einzelnen Klüften Kohlensäure ausgeströmt, aber ohne irgend welchen Einfluss. Man hat sie nur bemerkt, wenn man zufällig die Lampe da hineinbrachte. Aber die Ventilation war so ungeheuer, dafs die Spuren des Gases sofort verwischt wurden. Ein einziges Mal wurde eine Ausströmung von brennbarem Gas beobachtet; Metan war es nicht; wir vermuteten, dafs es Schwefelwasserstoff war.

Vorsitzender: Herr Professor, Sie hatten erwähnt, dafs die Stollen nicht hätten elektrisch beleuchtet werden können, ohne die Gründe dafür anzugeben. Wir würden sehr dankbar sein, wenn sie uns darüber etwas näheres mitteilen wollten.

Herr Professor **Prossel:** Ja, ein Tunnel ist ein in jedem Augenblick sich veränderndes Arbeitsfeld; es ist ein Arbeitsfeld, das in dieser Stunde so aussieht, in der nächsten Viertelstunde wieder ganz anders. Da wird mit Holz gewirtschaftet, da wird geschossen, da werden Felsblöcke herabgerissen, da laufen Hunderte von Menschen hin und her. Diese Arbeitsstätte schiebt sich täglich um 6, 7, 10, 12 m vor. Ich bitte, meine Herren, wie denken Sie sich bei dieser fortwährenden Bewegung und bei diesem Gewirr von Gebälk, Wagen, Lokomotiven usw. eine elektrische Beleuchtung? Die würde keine Minute ganz bleiben, abgesehen davon, was weiter rückwärts in der langen fertigen Tunnelstrecke mit den Drähten geschieht. Wir waren nur mit der gröfsten aufgewandten Mühe im Stand, unsere blanken Telephonleitungen im Betrieb zu halten, sie wurden oft mutwillig zerstört; auch wurden sie zerfressen von dem Kondenswasser. Die Luft strömt im Tunnel I nach dem Portal in Gebiete von stetig abnehmender Gesteins-Temperatur; sie bleibt permanent gesättigt, und alles wird beschlagen mit destilliertem Wasser. Wir haben die Telephonleitungen kaum halten können, und ich fürchte, wir hätten auch die elektrischen Leitungen nicht halten können. Nun: man hätte schliefslich hier mit Kabeln sich helfen können; aber die Arbeitsstätte leidet es nicht, und so mufsten wir die Arbeitsstätten mit den alten Bergmannslampen beleuchten. Ich weifs nicht, ob Sie von dieser Auskunft befriedigt sind.

Vorsitzender: Das Wort wird nicht weiter verlangt. Ich darf dann zum Schlufs hervorheben, dafs der Herr Vortragende mit grofser Anschaulichkeit uns ein lebendiges Bild von den grofsen Mühen und Schwierigkeiten gegeben hat, mit denen der Bau des grofsen Tunnels verknüpft war. Wir haben gesehen, wie ein grofsartiges Werk geschaffen ist, das der Ingenieurkunst einen neuen Triumph gebracht hat. Aber das ist es nicht allein, was hier in Frage kommt, wir stehen vor einem Werke, das durch seine länderverbindende Wirkung den friedlichen Wettbewerb der beteiligten Völker erleichtern und steigern und dadurch diesen Völkern ohne Ausnahme zum grofsen Segen gereichen wird. Ich kann den wärmsten Dank, den ich schon ausgesprochen habe, hier nur nochmals wiederholen. (Lebhafter Beifall.)

Meine Herren, ich habe nur noch kurz mitzuteilen, dafs gegen die Niederschrift der vorigen Sitzung Einwendungen nicht erhoben sind, dafs sie also angenommen ist, und ferner, dafs Herr Bauinspektor Knaut mit allen abgegebenen 60 Stimmen in den Verein aufgenommen ist. — Ich schliefse die Sitzung.

Personen- und Güterwagen auf der Mailänder Ausstellung 1906*)

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. Februar 1907 vom Regierungsbaumeister Messerschmidt, Berlin

Meine Herren! Meine Aufgabe, Ihnen über die in Mailand im Jahre 1906 ausgestellten Eisenbahnwagen zu berichten, möchte ich der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit entsprechend in der Weise lösen, dafs ich die Abweichungen von unserer als bekannt vorauszusetzenden Wagenkonstruktion erwähne und die Einzeleinrichtungen hervorhebe, die von der gröfsten Zahl der Eisenbahnverwaltungen fast in gleicher Weise ausgeführt werden und damit als besonders zweckmäfsig zu erachten sind.

Ausscheiden werde ich in der Hauptsache die Betriebsmittel, die bereits auf früheren Ausstellungen zu sehen waren und in Zeitschriften beschrieben sind, soweit sie Besonderes boten. Hierzu gehören z. B. fast alle ausgestellten belgischen Wagen.

Die Zahl der ausgestellten Personenwagen und Motorwagen war sehr grofs, die der Güterwagen gering.

Die italienischen Wagen sind fast durchweg zwei- oder dreiachsig mit Radständen bis zu 9 m. Infolge des grofsen Radstandes sind die Achsen als freie Lenkachsen ausgebildet. Die ausgestellten Wagen mit grofsem Radstande waren Durchgangswagen mit Plattformen. Die Wände sind bis zur Fensterbrüstung als Holzträger ausgebildet. Die aufserdem vorhandenen eisernen Langträger sind mit Sprengewerken, meist aus Flacheisen, versehen. Die Nachstellung erfolgt durch Längenänderung der senkrechten Stützen mit Schrauben.

Die Drehgestelle der ausgestellten 4achsigen Wagen entsprachen unserem Typ oder dem der internationalen Schlafwagengesellschaft. Vereinzelt, z. B. bei italienischen Wagen, war die englische Bauart benutzt, bei der die kräftige untere Verbindung der Achsbuchsführungen fehlt und der Radstand auf 2,44 m beschränkt ist. Drehgestelle der französischen Ostbahn waren noch aus Flacheisen und Winkeleisen gebaut. Im übrigen werden allgemein Prefsbleche verwendet, die mehrfach die Flansche nach innen kehrten, wodurch mehr Freiheit in der Anordnung der Seitenfedern gewonnen wird.

Die Wiegefedern italienischer Wagen sind häufig nach Art der Bufferfedern ausgebildet.

Besonderer Wert auf Abfederung der Wagen war offenbar bei den ausgestellten italienischen Wagen gelegt. Der Wagenkasten ist vielfach mit Doppelfedern auf dem Untergestell gelagert, sodafs dreifache Federung vorhanden ist.

Bei dreiachsigen Wagen der Schweiz trugen die Blattfedern an den Enden noch Winkelfedern. Die französischen Bahnen erreichen bei zweiachsigen Wagen besonders weiche Federung durch bis 2,5 m lange Federn aus Wolframstahl und durch sorgfältige Abfederung des Wagenkastens gegen das Untergestell

*) Siehe Annalen No. 718, Seite 222.

durch Gummi. Federdurchbiegungen bis 500 mm kommen bei Wagen I. Klasse vor.

Bei einem vierachsigen ungarischen Wagen waren die Seitenfedern überbogen. Die innere Reibung solcher Federn ist geringer als die der meist gebrauchten.

Den gleichen Zweck hatte nach den Angaben von Ringhoffer die Ausbildung der Federn als Etagenfedern bei einem dreiachsigen österreichischen Salonwagen. Von dem Gedanken ausgehend, dafs die innere Reibung einer Blattfeder mit der Lagenzahl wächst, ist eine bestimmte geringe Lagenzahl gewählt worden. Dabei fällt die Breite der Federn so grofs aus, dafs die Federn nicht auf der Achsbuchse untergebracht werden konnten. Die Federn wurden deshalb in der Breitenrichtung geteilt und übereinander gesetzt. Nimmt man die Blattstärke $\frac{1}{x}$ der ursprünglichen, so erhält man bei gleicher Länge, Last und Materialbeanspruchung die $x$fache Durchbiegung, aber auch die x^2fache Breite. Da die Breite des einzelnen Federblattes durch die Achsbuchse und ihre Führung gegeben ist, so wächst die Lagenzahl im Quadrat, wodurch infolge vermehrter innerer Reibung der Vorzug der weichen Federung zum Teil verloren geht. Die Feder wird wieder steifer. Man hat daher zu dem angegebenen Mittel gegriffen.

Bei den ausgestellten dreiachsigen Wagen der Schweizer Bundesbahnen sind die Mittelachsen mit besonderen verschiebbaren Gestellen versehen, die die Anordnung einer Bremse an diesen Achsen ermöglichen. Bei den starken Gefällen dieser Bahnen ist die Bremsung aller Achsen von besonderem Wert.

Besonders grofse Bufferstofsplatten rechteckiger Form zeigten die vierachsigen Wagen der Paris—Lyon–Mittelmeerbahn. Eine eingehende Untersuchung über die mit Rücksicht auf die Fahrt in engen Kurven nötige Stofsplattenbreite findet sich in den letzten Heften der Revue générale des chemins de fer.

Einige Wagen besafsen selbsttätige Kupplung. Die Kupplung der französischen Staatsbahn ist an etwa 200 Güterwagen angebracht. In zwei Seitenräumen der Fahrzeughalle waren zahlreiche Modelle selbsttätiger Kupplungen ausgestellt, die erkennen liefsen, dafs sich mit der Lösung der Aufgabe meist Unberufene beschäftigen.

Die Bremsen der Wagen boten Neues nicht. An französischen Wagen fand sich mehrfach die Nachstellvorrichtung für das Bremsgestänge von Chaumont. Diese gestattet die Nachstellung von der Seite oder dem Innern des Wagens durch Handrad, Wellen und Zahnräder. Ein Zeiger im Wagen gibt Aufschlufs über die Abnutzung der Bremsklötze und das Mafs, um welches nachgestellt werden mufs.

Die Heizung der Wagen war fast durchweg Dampfheizung, bei besseren Wagen kombiniert mit Warmwasserheizung, vereinzelt fand sich Luftheizung. Der Wagenzug der französischen Ostbahn hatte Prefsluftdampfheizung. Durch Beimischung von Prefsluft zum Dampf wird eine gröfsere Strömungsgeschwindigkeit in den Leitungen erzielt, durch die eine schnellere und gleichmäfsigere Heizung langer Züge, eine schnellere Abführung des Kondenswassers aus den Hauptleitungen und ein Ausblasen der Leitungen bei Aufserbetriebstellung des Zuges erreicht werden soll, was im Winter wertvoll ist. Fast an allen französischen Wagen fanden sich Kondenswasserableiter nach der Bauart Heintz. Umfangreiche Aufsätze über die verschiedenen Heizungsarten französischer Bahnen finden sich in der Revue générale des chemins de fer.

Gelenkige Metallschläuche zur Kupplung der Heizleitungen von Wagen zu Wagen waren bei einzelnen französischen und ungarischen und fast durchweg bei den Wagen der Schweiz zu sehen. Besonders die Schweizer Bahnen sollen mit diesen Kupplungen gute Erfahrungen gemacht haben. Es darf hier vielleicht auf die nicht günstigen Untersuchungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen in dieser Frage hingewiesen werden.

Vierachsige französische D-Zugwagen zeigten ein vom Wagenkasten ganz unabhängiges Untergestell, das bei Wagen der Westbahn mit eigenartigem Sprengewerk ausgebildet war. Eine umfangreiche Abhandlung hierüber findet sich in der Revue générale. Bei Wagen der Gotthardbahn und dem Modell eines russischen Wagens waren die Bekleidungsbleche bis zur Fensterhöhe als Träger mit benutzt. Diese Bleche bauchen bekanntlich leicht aus und biegen sich auch hochkant. Die Ausbildung der Seitenwände bis zur Fensterbrüstung als Holzträger mit Spannstangen nach amerikanischem Vorbilde ist in Italien und Oesterreich häufig. Längere Zeit im Betriebe befindliche Speisewagen solcher Bauart lassen oft erhebliche Verbiegungen der Träger erkennen.

Bei dem Modell des russischen Wagens waren die Dachspriegel aus 8 Holzlagen verleimt und mit Winkeleisen, in bestimmten Abständen aber mit ⊏-Eisen armiert. Die ⊏-Eisen gingen bis zum Fufsboden herab, steife Querrahmen bildend.

Die Wagen waren mit Blech, wenige nur mit Holz verkleidet. Die Wagen der Paris—Lyon—Mittelmeerbahn hatten Stahlbekleidungsbleche von 1 mm Stärke.

Die Handgriffe bestanden bei fast allen Wagen aus Rundmessing oder Rundeisen mit Messingüberzug.

Die oberen Fufstritte italienischer Abteilwagen sind abgeschrägt, offenbar um den Aufstieg zu erleichtern. Der Abstieg wird dadurch entsprechend erschwert. Das enge italienische Profil gestattet nicht, die unteren Trittbretter weiter herauszurücken.

Der vierachsige III. Klasse Durchgangswagen der Paris—Lyon—Mittelmeerbahn hatte in Wagenmitte noch je eine Seitentür. Fufstritte klappten beim Oeffnen der Tür herunter. Die Einrichtung mufs peinlich sauber gehalten werden, wenn sie gangbar bleiben soll. Zu diesem Hilfsmittel hatte die grofse Platzzahl — 80 bei einem Wagengewichte von 35 t — genötigt.

Bei der Anordnung der Fenster tritt immer mehr das Bestreben hervor, grofse freie Fensterflächen zu bieten. Fenster bis zu 1700 mm Breite waren mehrfach zu sehen.

Fast allgemein ist die Einrichtung der schmalen Klappfenster über den Seitenfenstern geworden, weil sie eine wirksame Lüftung ohne Belästigung der Reisenden ermöglichen und sich in einer Höhenlage befinden, in der die Aufsenluft am wenigsten durch Staub und Rufs verunreinigt ist.

Metallrahmen für die Fenster gewinnen immer mehr die Oberhand. Rahmenlose Fenster waren nur bei einzelnen Wagen der Schweiz und schmalen Schiebefenstern eines Schlafwagens für den Kurs Rom—Palermo zu sehen. Die Fenster waren meist herablafsbar, nur wenige nach amerikanischem Muster hochschiebbar. Fenstergewichtsausgleichung durch Drahtseil und Gewichte zeigten französische Wagen. Auch sonst war Ausgleichung vielfach vorgesehen. Bei italienischen Wagen sind auch die kleinen Fenster neben den Abteiltüren versenkbar oder um etwa 300 mm hochschiebbar und mit amerikanischem Schnappverschlufs feststellbar. Luftzug und Staub kann durch doppelte Fenstervorhänge — Roll- und Schiebevorhänge — abgehalten werden. Bei besseren Wagen Oesterreichs, Frankreichs und besonders Italiens waren besondere versenkbare Rahmen mit Holzjalousieen oder Stoffbespannung innerhalb der Fenster angebracht. Bei dem Schlafwagen für den Kurs Rom—Palermo wurden beim Herablassen der schmalen Seitenfenster grünseidene Luftfilter mit herabgezogen.

Rollvorhänge nach amerikanischem Muster oder wenigstens mit undurchsichtigem Stoff nach amerikanischem Vorbilde fanden sich sehr viel. Die Führung der unteren Stange erfolgte selten an Schnüren, vielfach an kräftigen Messingstangen. Deckenlüfter waren vielfach vorhanden. Der Torpedosauger herrscht vor. Bei Wagen mit Oberlicht waren noch Lüftungsschieber oder nach innen drehbare Fenster amerikanischen Musters, beide mit Regenkappen zu sehen. Zu erwähnen ist noch die Lüftung eines Speisewagens der internationalen Schlafwagengesellschaft, die durch Jalousie

mit um senkrechte Achsen drehbaren Glasstäben ermöglicht wurde.

Besonderheiten der Grundrifseinteilung der Wagen waren nicht zu sehen. Bei dem bereits erwähnten III. Klasse-Wagen der P. L. M. lag der Seitengang nach amerikanischem Vorbilde halb links halb rechts. Bei dem Schlafwagen für den Kurs Rom—Palermo lag der Gang teils seitlich, teils in der Mitte, sodafs in letzterem Abteil Längsbetten nach amerikanischem Vorbilde hergestellt werden konnten. Die erste Anordnung entspricht den Wünschen der internationalen, letztere denen der einheimischen Reisenden.

Bei den ausländischen Wagen beträgt bei D-Wagen die Sitzzahl in I. Klasse 6, in II. Klasse 8. Dies entspricht unseren Abteilwagen. Unsere D-Zugwagen haben bekanntlich je zwei Plätze pro Abteil weniger.

Der Polsterbezug normaler Wagen besteht meist aus Plüsch, in Italien auch aus Rofshaarstoff. In Italien, Oesterreich und Frankreich finden sich häufig in Kopfhöhe an den Rückenlehnen gehäkelte Ueberdecken.

Gepäcknetze sind in den Wagen mit offenem Seitengange oft nicht über die ganze Sitzlänge ausgeführt, sondern am Gange zurückgezogen, um den Durchgang insbesondere für Gepäckträger zu erleichtern. Das Geflecht der Gepäcknetze war in österreichischen Wagen nicht um die vordere Stange herumgelegt, sondern in sie eingelassen, sodafs die vordere Stange glatt bleibt. Gepäcknetze in Abteilen mit Schlafeinrichtungen konnten hoch- oder seitwärts geklappt werden, um das obere Schlaflager nicht zu beengen. Italienische Wagen zeigten zum Teil noch Gepäckbretter.

Die oberen Schlaflager werden meist durch Hebung der Rückenlehne hergestellt. In Wagen der französischen Ostbahn war die obere Schlafeinrichtung in die Wand hinein klappbar. Herabgelegt stützte sie sich auf die Fensterschutzstangen, die im Auslande noch vielfach zu finden sind.

In einem von den französischen Staatsbahnen ausgestellten Wagen I. Klasse konnten nur die Sitze als Quer-Schlaflager benutzt werden. Beide Schlaflager konnten durch einen Schiebevorhang getrennt werden, eine Anordnung, die auch in Salonwagen zu finden ist.

Als Fufsbodenbelag fand sich in den Wagen fast durchweg Linoleum, in I. Klasse meist mit Teppichbelag. Abteile III. Klasse zeigten keinen Belag. In den Vorräumen von Schlaf-, Speise- und Salonwagen war der Boden vielfach mit geripptem Gummi belegt. Als Wandbekleidung fand sich in I./II. Klasse bis zu den Fensterbrüstungen Plüsch oder Zeug, in den Gängen Linoleum oder Holztäfelung. Im übrigen war bei besseren Wagen Seide, Leder, Stoff oder Pegamoid, bei gewöhnlichen Pegamoid oder Linkrusta, bei III. Klasse-Wagen Holz verwendet. Pegamoid scheint sich zunehmender Beliebtheit zu erfreuen. Oesterreichische Wagen zeigten mehrfach bei eingelegten Holzarbeiten auch Perlmuttverzierungen in Decken und Wänden.

Die Aborte lagen bei den D-Wagen meist am Ende, z. T. aber, besonders in den Wagen der Schweiz und Frankreichs in der Mitte des Wagens. Eine Trennung der Pissoirs von den Aborten war wenig, eine Trennung der Waschräume fast garnicht zu finden. Durchweg war das Streben erkennbar, die Aborteinrichtung gegen früher erheblich zu verbessern durch Wahl eines reichlich grofsen Raumes, Bekleidung des Fufsbodens und des unteren Teils der Wände mit Fliesen und emaillierten Kacheln, des oberen Teiles mit weifsgestrichenem Linoleum, Blech oder Zelluloid. Allerdings waren vereinzelt Fliesen- und Kachelmuster nur auf Linoleum gemalt.

Xylolithbelag für den Abortfufsboden bevorzugt die Schweiz. Vereinzelt war er auch in Wagen anderer Länder benutzt. Doloment, eine in breiigem Zustande aufgetragene Asbestmasse, war als Fufsbodenbelag in einem ungarischen Krankensalonwagen durchweg benutzt, weil auf glatten leicht zu reinigenden Belag und gute Isolierung Wert gelegt wurde. Im Salon dieses Wagens geht der Belag bis zur Fensterbrüstung. Ich möchte gleich erwähnen, dafs sämtliche Seiten- und Oberlichtfenster dieses Wagens doppelt sind und dafs die Fenster im Sommer durch Holzjalousieen ersetzt werden können.

Die Waschbecken waren z. T. noch recht klein. Feststehende Waschtische waren häufig. Aborte französischer Wagen hatten fast durchweg Seifenmühlen.

Abortdeckelniederlegung besafsen nur Wagen der Schweiz für den Auslandsverkehr. Ausgleich des Sitzbrettgewichts durch Gewicht oder Feder war häufiger zu sehen.

Das Wasser befindet sich bei den Wagen Italiens und der Schweiz, sofern nicht das Wasserkannensystem noch beibehalten ist, in einem Behälter in halber Höhe der Abortwand oder in einem Behälter unter dem Wagen (Gotthardbahn, Italien). In letzterem Falle mufs das Wasser mit einer Handpumpe heraufgepumpt werden. Die Füllung der Behälter der italienischen Wagen erfolgt entweder mit Wasserkannen auf den Stationen oder neuerdings durch Wasserwagen, aus denen es in eine aufsen an der Wagenseitenwand in halber Höhe befindliche Oeffnung durch Schläuche hineingepumpt wird.

Abweichend von allen andern Ländern zeigten österreichische Wagen die Aborttüren fast durchweg als Schiebetüren ausgebildet.

Zu erwähnen ist endlich noch, dafs in einem Durchgangswagen der Schweiz auch die Tür zum Abschlufs des Wagenvorraumes nach den Faltenbalgen zu als Schiebetür gebaut war.

Die Beleuchtung der Wagen erfolgt durch Gas, in Frankreich noch teilweise, in Italien und der Schweiz durchweg durch Akkumulatoren. Bei italienischen Wagen fand man noch Oellampen. Stehendes Gasglühlicht zeigte die französiche Ostbahn, hängendes die Westbahn. Beide Arten wurden auch von Oesterreich und der internationalen Schlafwagengesellschaft gezeigt. Das hängende Gasglühlicht dürfte wegen besserer Lichtausbeute das stehende verdrängen. Elektrische Glühlampen sind meist einzeln oder bis zu drei in einem Beleuchtungskörper vereint an der Decke angebracht und geben eine mäfsige Allgemeinbeleuchtung. Besser ist die Anordnung in einigen französischen Wagen, wo je eine Lampe in einem Wandarm über den Rückenlehnen angeordnet ist. Diese Anordnung ermöglicht das Lesen nicht zu kleiner Schrift. Elektrische Steh- und Wandlampen finden sich in Salonwagen und vereinzelt in Speisewagen. In dem Schlafwagen Rom—Palermo waren für das obere und untere Schlaflager halb in die Aufsenwand der Wagen eingelassene Leselampen zu sehen.

Bezeichnend ist für die reine Akkumulatorenbeleuchtung der Umstand, dafs vielfach in den Nebenräumen Notlampenschränke vorhanden sind und dafs bei den Wagen der Schweiz in ziemlichem Umfange, bei italienischen Wagen vereinzelt bereits von der Achse angetriebene Beleuchtungsdynamos zu sehen waren. Die Schweiz bevorzugt das System Kull, Oesterreich das System Dick. Die Systeme Stone und Vicarino waren ebenfalls vertreten.

Die für die elektrischen Lampen vorgesehenen Beleuchtungskörper sind meist in modernen Formen gehalten, wie überhaupt die neuere Linienführung in der Deckenmalerei, den Holzarbeiten und den Stoffmustern vielfach zu sehen war.

Der zur Verfügung stehende elektrische Strom wurde bei mehreren Speisewagen zur Luftbewegung an Stelle der Windmühlen benutzt. Bei einem Personenwagen der französischen Staatsbahn saugte je ein in das Dach eingebauter Ventilator die Luft aus den Abteilen, sorgte also für dauernde Lufterneuerung.

Azetylen war bei ungarischen Motorwagen von Weitzer in Arad und einem italienischen Personenwagen zur Beleuchtung benutzt.

Anm. d. Red. Im Anschlufs an den Vortrag wurden zahlreiche Lichtbilder der ausgestellten Wagen vorgeführt.

Google

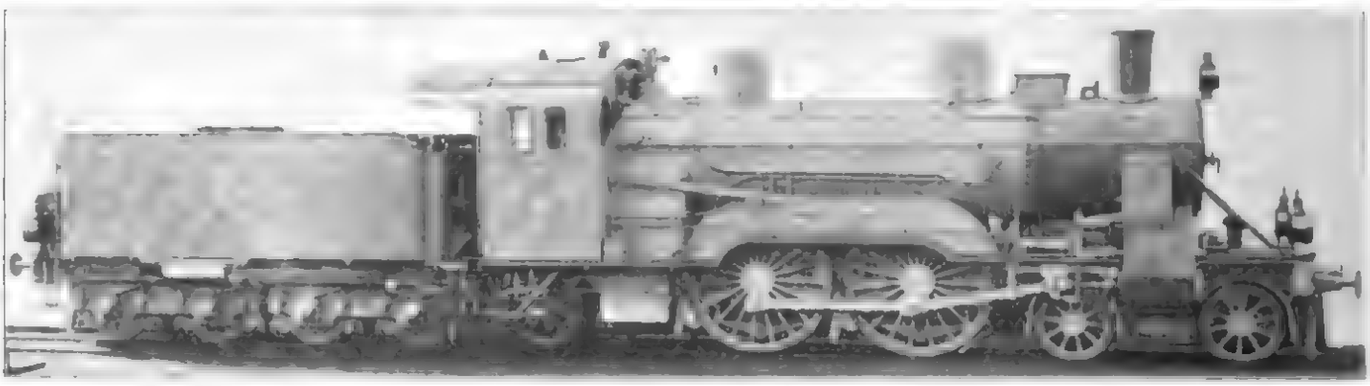
Die Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung 1906*)

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 22. Januar 1907 vom Regierungsbaumeister Schwarze, Essen a. d. R.

(Mit 27 Abbildungen)

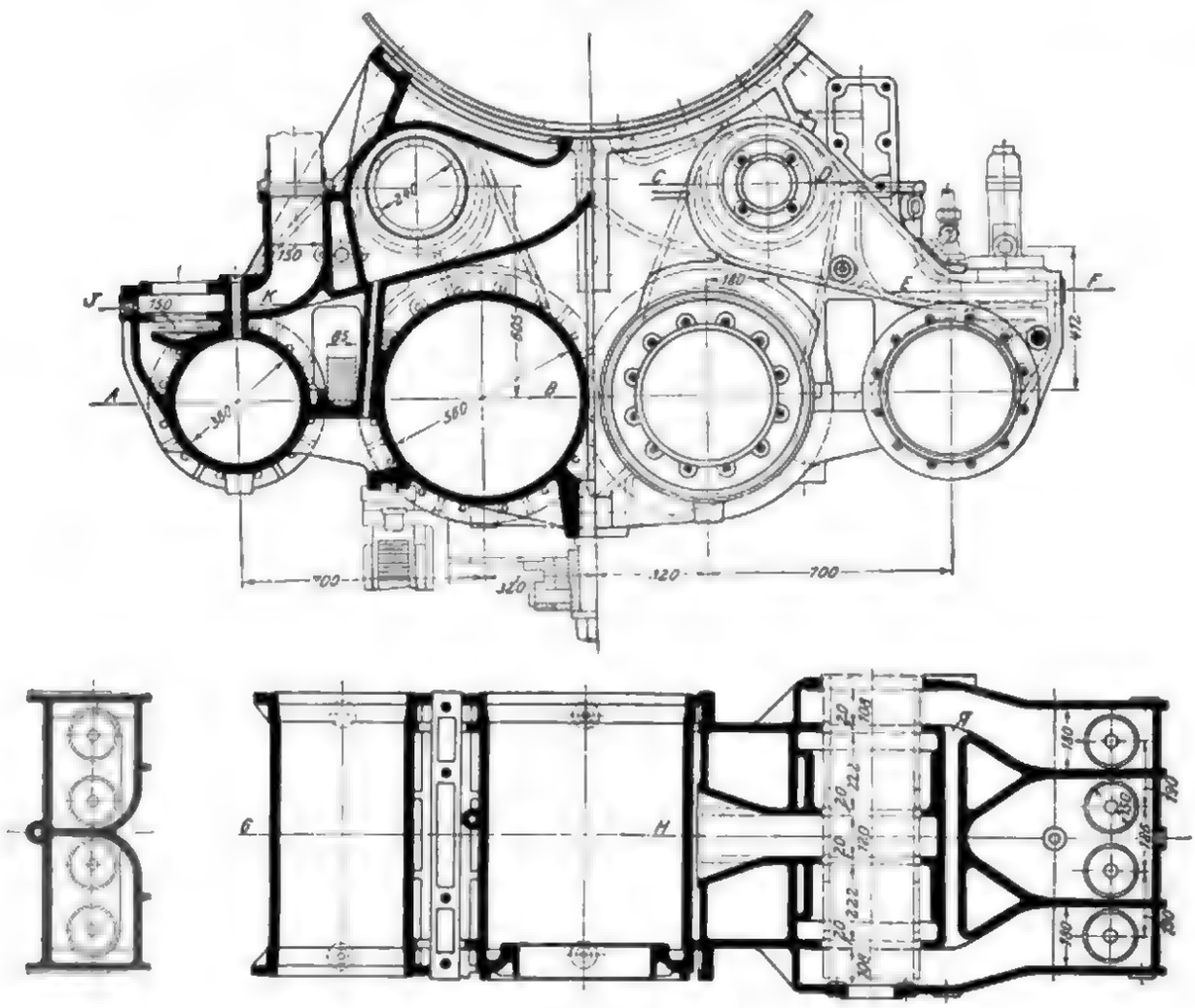
Meine Herren! Das im folgenden zu behandelnde grofse Gebiet möge dahin abgegrenzt werden, dafs alle nicht durch Dampfkraft getriebenen Lokomotiven aufser Betracht bleiben. Doch auch dann noch erscheint es fast unmöglich, innerhalb des Rahmens eines kurzen Vortrages ein auch nur annähernd vollständiges Bild aller in Mailand ausgestellten Lokomotiven zu geben.

Abb. 1.



2 5 gek. Schnellzuglokomotive.

Abb. 2.



Schnitt durch die Zylinder.

Ich mufs mich vielmehr darauf beschränken, aus der Fülle des dort Gebotenen nur das Wichtigste herauszugreifen und auf weitere Einzelheiten vielleicht bei einer späteren Gelegenheit näher einzugehen.

*) Siehe Annalen No. 717, Seite 182.

Digitized by Google

Die Lokomotivausstellung befand sich auf dem Piazza d'armi. Mit Ausnahme von Belgien und Oesterreich, deren Betriebsmittel in den eigenen Gebäuden jener Länder mit untergebracht waren, standen die Lokomotiven in offenen Hallen an der Westseite des Platzes.

Die Ausstellung war inbezug auf Lokomotiven recht gut beschickt. Vertreten waren sieben Länder, nämlich Deutschland, Frankreich, Belgien, Italien, die Schweiz, Oesterreich und Ungarn. Englische und amerikanische Lokomotiven fehlten vollständig. Leider waren durch die Nürnberger Ausstellung auch die bayerischen Lokomotivfabriken an der Beteiligung gehindert.

Doch auch trotzdem nahm Deutschland, nicht nur was die Anzahl der Lokomotiven anbetrifft, einen hervorragenden, wenn nicht den ersten Platz ein durch seine Heifsdampf-Lokomotiven, Ventil- und Lentz'sche Umsteuerung, durch die Vorwärm- und andere Lokomotiven.

Die Ausstellungen Belgiens und Frankreichs boten zwar recht Gutes, doch nach der Lütticher Ausstellung kaum etwas Neues.

Auch bei den übrigen Ländern fanden sich wohl vortreffliche Einzelausführungen, doch kaum neue grundlegende Gedanken.

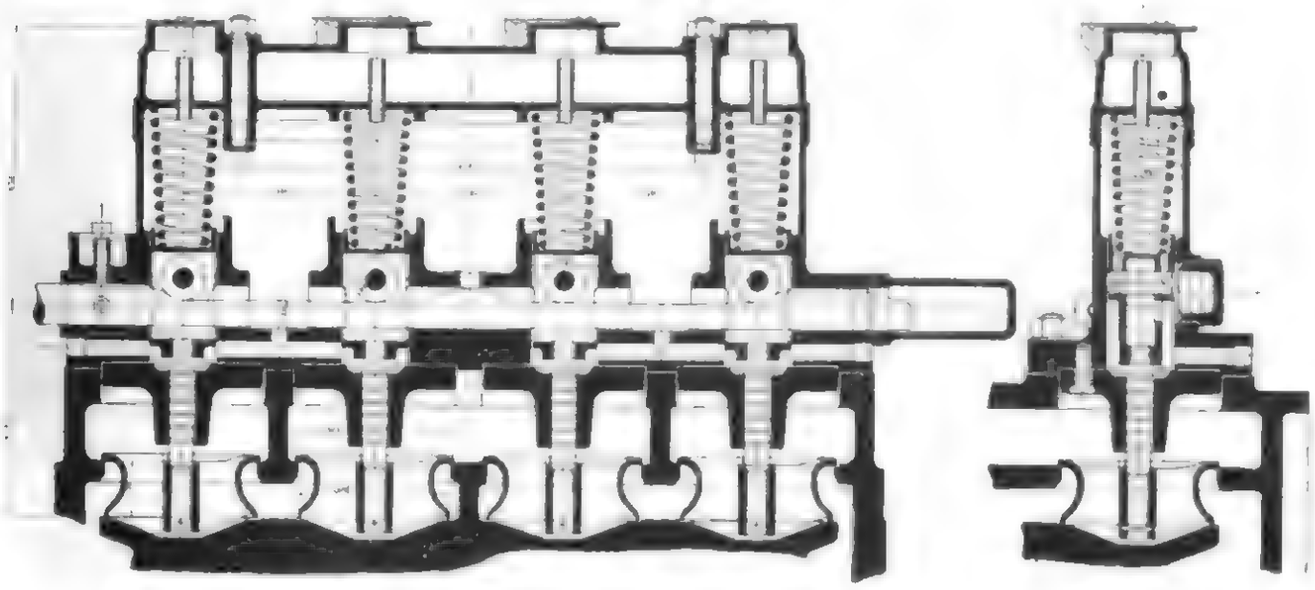
Es möge nun mit den Einzelbeschreibungen begonnen werden.

I. Deutschland.

Von Deutschland waren 13 Lokomotiven ausgestellt. Am meisten zogen hier wohl die beiden Ventillokomotiven der Hannoverschen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals Georg Egestorff die Aufmerksamkeit auf sich.

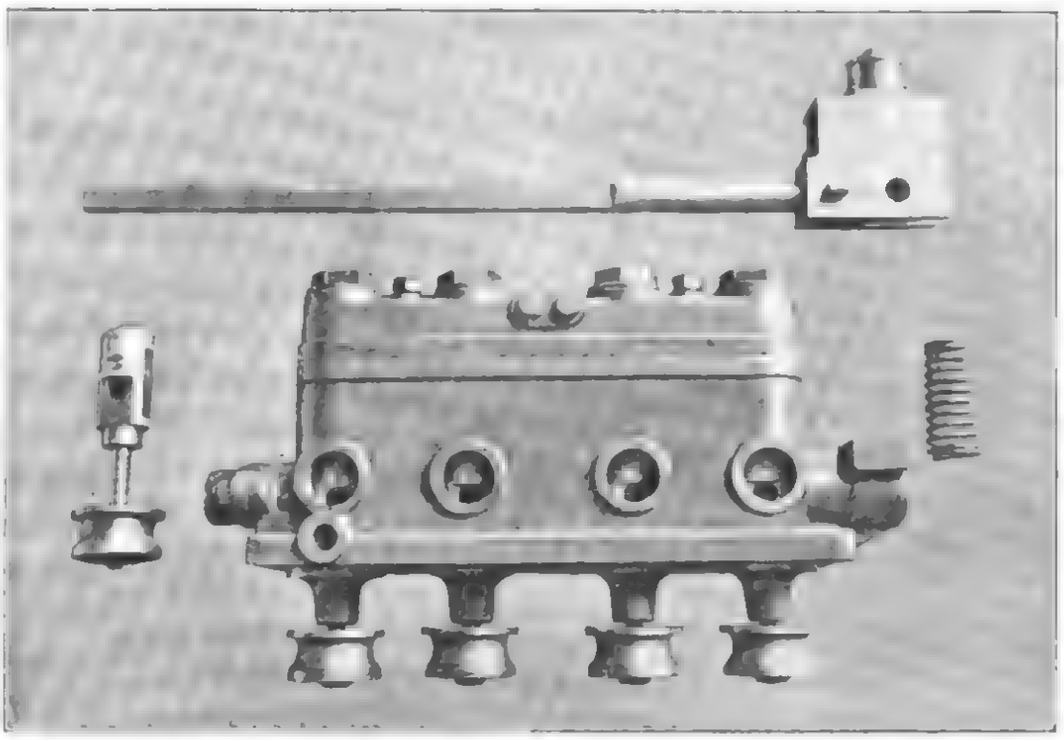
An den beiden Lokomotiven, einer 2/5 gek. preufsischen Schnellzuglokomotive und einer 3/3 gek. Heifsdampf-Tenderlokomotive, waren Lentz'sche Ventilsteuerungen angebracht, an der Tenderlokomotive aufserdem noch eine Lentz'sche Umsteuerung ohne Schwinge.

Abb. 3.



Schnitt durch den Ventilkasten.

Abb. 4.



Einzelteile der Steuerung.

Zwar ist hierüber in verschiedenen Veröffentlichungen schon Näheres mitgeteilt worden, doch glaube ich es mir bei der grofsen Bedeutung der Neuerung nicht versagen zu dürfen, auch an dieser Stelle nochmals, wenn auch nur kurz, darauf einzugehen.

Es möge zunächst die 2/5 gek. Schnellzuglokomotive betrachtet werden, deren Bild wir hier sehen (Abb. 1). Sie ist für die preufsische Staatsbahn

Digitized by Google

bestimmt. Die Bauart stimmt bis auf die verschiedenen noch zu erwähnenden Abänderungen im wesentlichen mit der der bisherigen 2/5 gek. preufsischen Schnellzuglokomotiven überein.

Abb. 5.

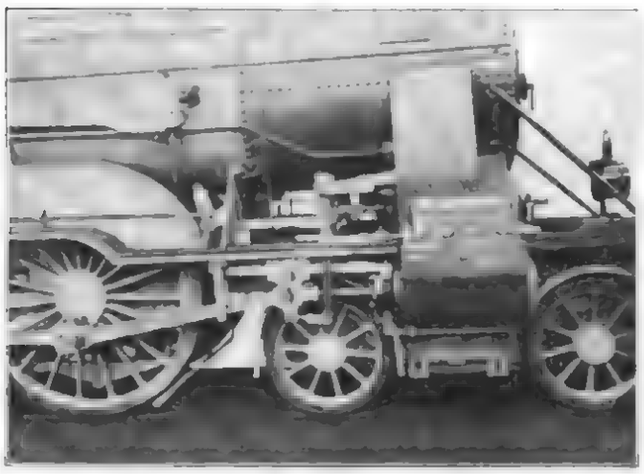


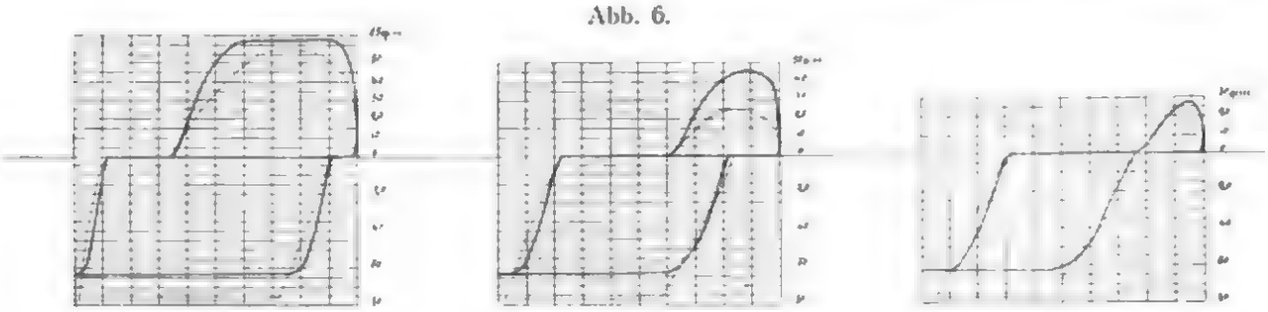
Schaubild des Steuerungsgestänges.

Es sind nur die Hochdruckzylinder mit der Ventilsteuerung versehen. Bei den Niederdruckzylindern sind hingegen Kolbenschieber angewandt, da hier wohl der Ventildurchmesser zu grofs geworden wäre und der Platz zwischen den Rahmen nicht ausgereicht hätte. Das folgende Bild zeigt uns die Längs- und Querschnitte durch die Zylinder (Abb. 2). Wir sehen, dafs sie alle in einer Reihe angeordnet sind und zwar abweichend gegen früher die Hochdruckzylinder aufsen, die Niederdruckzylinder innen. Bestimmend für diese Abänderung dürfte wohl weniger, wie in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure angegeben ist, der etwas bessere Massenausgleich sein, als vielmehr der Umstand, die Ventile bequem zugänglich von aufsen zu machen. Die Abbildung zeigt, dafs dies jetzt in vortrefflicher Weise der Fall ist.

Es sind, wie man sieht, jederseits vier Ventile vorhanden, von denen die beiden mittleren für die Einströmung und die beiden äufseren für die Ausströmung dienen. Die beiden Ausströmkanäle sind zum Zwecke des Druckausgleiches im Gehäuse des Niederdruckschiebers durch eine Bohrung verbunden.

Das folgende Bild (Abb. 3) zeigt einen Schnitt durch den Ventilkasten. Die Ventile werden durch eine mit Nocken versehene Stange geöffnet, die von der Heusinger-Steuerung in derselben Weise wie die gewöhnliche Schieberstange hin- und herbewegt wird.

Abb. 6.



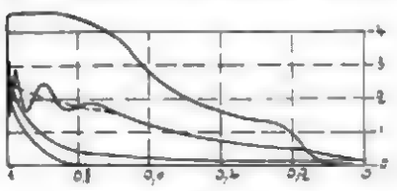
Ventildiagramme.

Abb. 7.

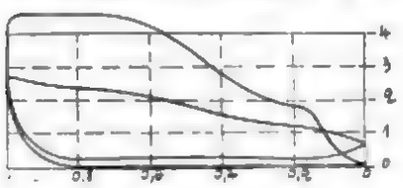
Ausstellung Mailand 1906
Ventilsteuerung

Niederdruck

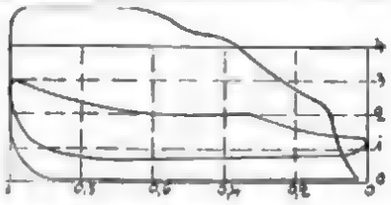
Füllung . . . . . 51 pCt.
Geschwindigkeit in der Stunde . 80 km



Füllung . . . . . 64 pCt.
Geschwindigkeit in der Stunde . 80 km

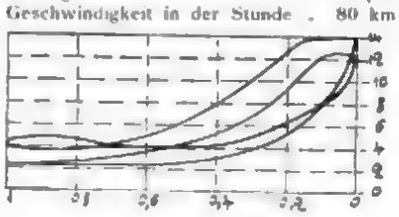


Füllung . . . . . 74 pCt.
Geschwindigkeit in der Stunde . 80 km

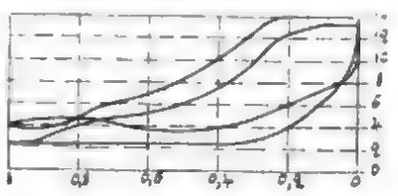


Hochdruck

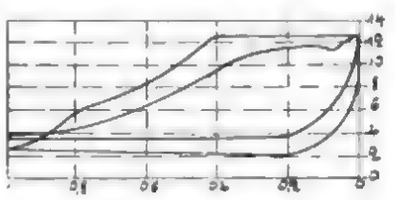
Füllung . . . . . 20 pCt.
Geschwindigkeit in der Stunde . 80 km



Füllung . . . . . 30 pCt.
Geschwindigkeit in der Stunde . 80 km



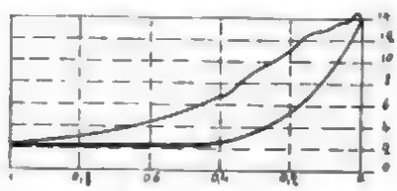
Füllung . . . . . 40 pCt.
Geschwindigkeit in der Stunde . 80 km



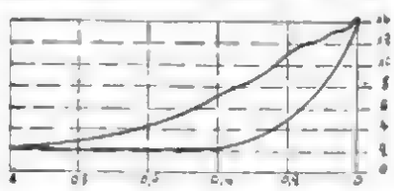
Ausstellung St. Louis 1904
Schiebersteuerung

Hochdruck

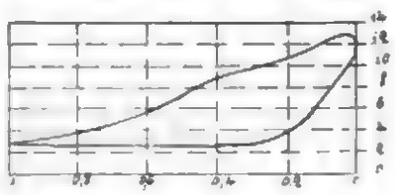
Füllung . . . . . 36 pCt.
Geschwindigkeit in der Stunde . 89 km



Füllung . . . . . 39,5 pCt.
Geschwindigkeit in der Stunde . 89 km



Füllung . . . . . 46,5 pCt.
Geschwindigkeit in der Stunde . 89 km



Dampfdiagramme.

Digitized by Google

Das Schliefsen erfolgt durch oben angeordnete Schraubenfedern, deren Stärke so bemessen ist, dafs auch bei grofsen Geschwindigkeiten, 300 bis 350 Radumdrehungen in der Minute, ein sicherer Schluſs erreicht wird.

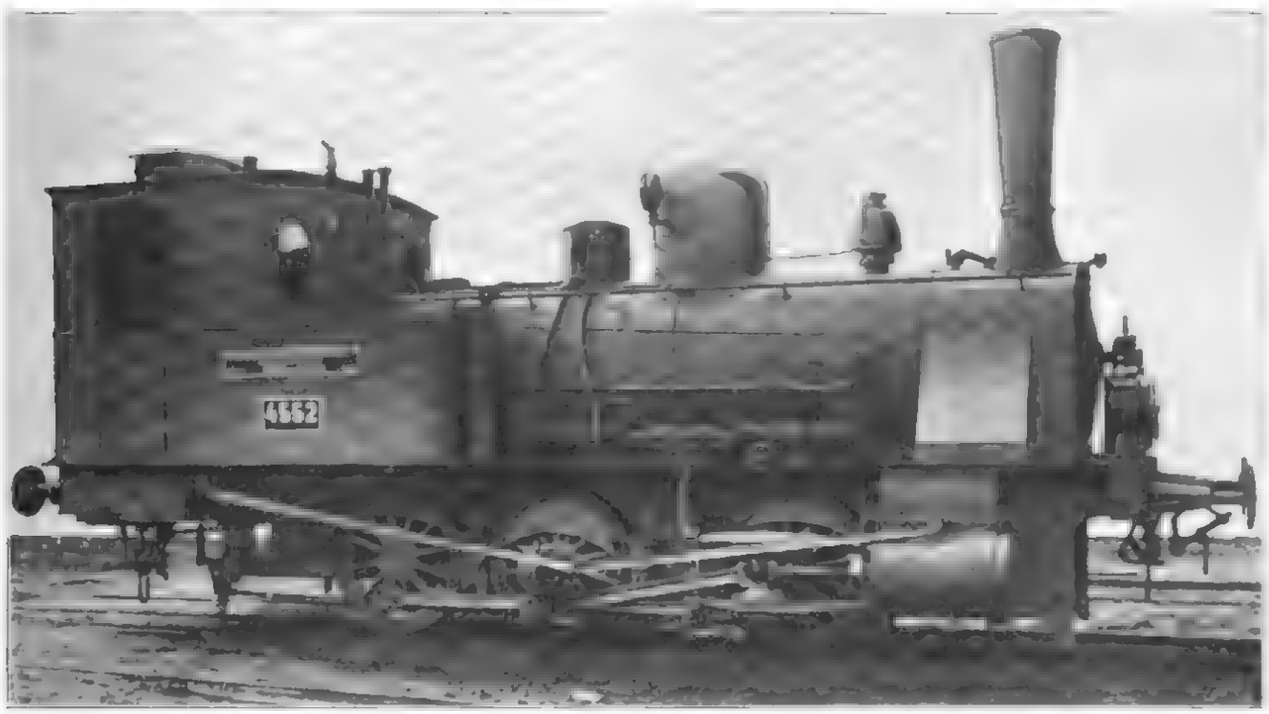
Wie einfach und übersichtlich die Anordnung ist, sehen wir auf dem folgenden Bild der Einzelteile (Abb. 4). Die Zahl der der Abnutzung unterworfenen Teile ist gering. Das Einfügen von Ersatzteilen kann leicht geschehen. Oben ist die Hubstange dargestellt, links ein Teil der Ventilstange. Unten sind die freien Ventile sichtbar.

ersichtlich. Zylinder und Feuerkiste bilden überhängende Massen. Der Wasserkasten liegt zwischen den Rahmen.

Die Steuerung in gröfserem Mafsstabe zeigt Abb. 9. Die Ventile sind liegend angeordnet zu je zwei nebeneinander. Zwischen ihnen führt eine wagerecht liegende Daumenwelle durch, bei deren Verdrehung die Ventile aufgestofsen werden. Angetrieben wird sie durch die sich anschliefsende Exzenterstange.

Das Wesen der Lentz'schen Umsteuerung besteht darin, dafs nur ein einziges Exzenter vorhanden ist. Es sitzt drehbar auf einer Achse und kann vom

Abb. 8.



3/3 gek. Heißdampflokomotive.

Auf dem nächsten Bilde (Abb. 5) ist das Steuergestänge in gröfserem Mafsstabe dargestellt.

Einer der Hauptvorzüge der Ventilsteuerung ist das rasche Oeffnen und Schliefsen der Dampfkanäle. Wie grofs hier der Unterschied gegenüber der Schiebersteuerung ist, zeigt die graphische Darstellung des folgenden Bildes (Abb. 6). Als Abszissen sind hier die Schieberwege, als Ordinaten die Ventil- und Schieberöffnungen in qcm aufgetragen. Die Zusammenstellung ist für 25, 40 und 66 pCt. Füllung gemacht. Wir sehen, wie scharf die ausgezogenen Linien, die sich auf die Ventile beziehen, ansteigen und abfallen gegenüber den durch Stricheln bezeichneten Schieberöffnungslinien.

Der durch die geringere Dampfdrosselung bei der Ventilmaschine erreichte Vorteil tritt in der gröfseren Völligkeit der Dampfdiagramme deutlich in Erscheinung, wie uns ein Vergleich auf der folgenden Darstellung (Abb. 7) mit den Diagrammen der Schieberlokomotive zeigt. Der grofse Unterschied ist ohne weiteres erkennbar.

Zum Anfahren wird beim Oeffnen des kleinen Reglers dem Verbinder selbsttätig Frischdampf zugeführt. An die Rohrleitung schliefst sich ein auf dem Hochdruckzylinder angeordneter Stutzen mit einem sich nach jenem zu öffnenden Rückschlagventil. Es kann durch dasselbe auch dann noch Frischdampf in den Hochdruckzylinder zur Ueberwindung des Verbindergegendruckes einströmen, wenn das Einlafsventil des Hochdruckzylinders bereits abgeschlossen hat.

Wir kommen nun zu der zweiten Egestorff'schen Lokomotive, der 3/3 gek. Heifsdampf-Tenderlokomotive. Auch sie ist mit Ventilsteuerung versehen, aufserdem aber auch mit einem Pielock'schen Ueberhitzer und mit Lentz'scher Umsteuerung. Die Gesamtanordnung der Lokomotive ist aus der Abbildung 8

Abb. 9.

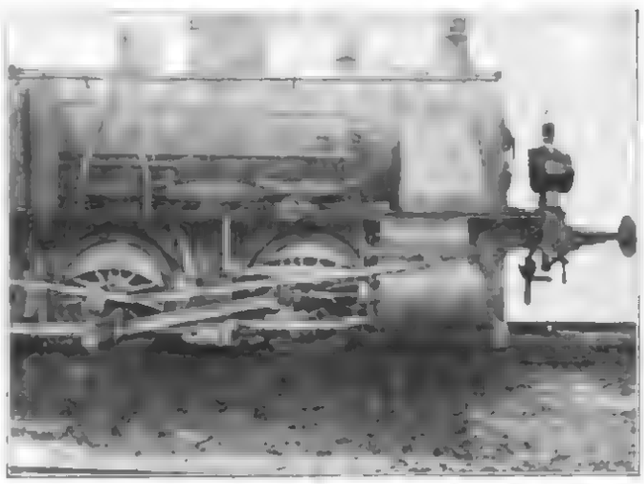


Schaubild des Steuerungsgestänges.

Führerstande aus eingestellt werden, so dafs also weder ein zweites Exzenter noch eine Schwinge erforderlich sind.

Die Bauart im Einzelnen und die Lage der Ventile geht aus der Abb. 10 hervor, während Abb. 11 das Exzenter in Schnitt und Ansicht darstellt. Es ist verdrehbar um einen fest in der Gegenkurbel steckenden Zapfen *s* und sitzt auf einer mit schräger Verzahnung versehenen Büchse *b*. Das Exzenter schwingt um *s* und verändert damit seine Mittelpunktslage, sobald *b* verschoben wird. Dies wird bewirkt durch eine Zahnstange *z*, die in die Verzahnung einer zweiten, die

Digitized by Google

Büchse *b* kammlagerartig umfassenden Büchse *m* eingreift.

Die Bauart des Pielock'schen Ueberhitzers zeigen uns die folgenden Bilder, zunächst in Abb. 12 die Konstruktionszeichnung.

Der Naſsdampf tritt aus dem Kessel in den unter dem Dom um die Heizrohre herumgebauten Ueberhitzer und strömt dann der Reihe nach durch die sechs Kammern desselben nach dem Regler.

Einem früher mit dem Pielock-Ueberhitzer verknüpften Uebelstande, daſs bei Ruhe die Rohre leicht anrosteten, ist dadurch abgeholfen worden, daſs im Ruhezustande der Ueberhitzer voll Kesselwasser gefüllt wird. Hierfür ist ein besonderer Entlaſshahn und entsprechend ein Ablaſshahn vorhanden.

Neuerdings wird automatische Füllung und Entleerung des Ueberhitzers beabsichtigt oder ist vielleicht schon ausgeführt.

Die nächsten drei Bilder (Abb. 13—15) zeigen die Seitenansicht des Ueberhitzers sowie Rück- und Vorderansicht.

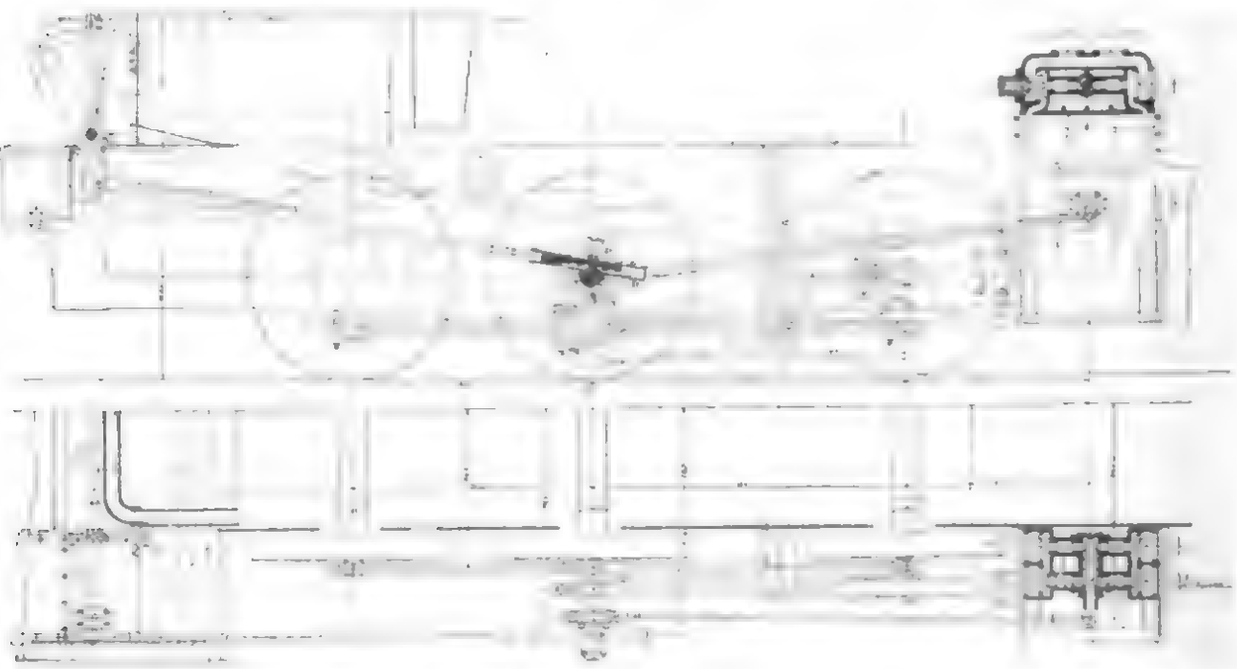
Wir wenden uns nun der von der Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahnwagenbau und Maschinenbauanstalt Breslau ausgestellten 2 4 gek. Heiſsdampf-Schnellzuglokomotive zu. (Abb. 16.) Sie ist für die preuſsische Staatsbahn bestimmt und arbeitet daher mit Zwillingswirkung. In dem Gesamteindruck weicht sie kaum von den bekannten bisherigen Ausführungen ab.

Das nächste Bild*) stellt uns eine Anzahl Querschnitte dar, aus denen wir die Bauart des Kessels, des Drehgestelles und der Dampfzylinder mit den Kolbenschiebern erkennen.

Der Kessel ist nach Angabe von Herrn Geh. Baurat Garbe mit dem neuen Schmidt'schen Rauchröhrenüberhitzer ausgerüstet. Er unterscheidet sich von der

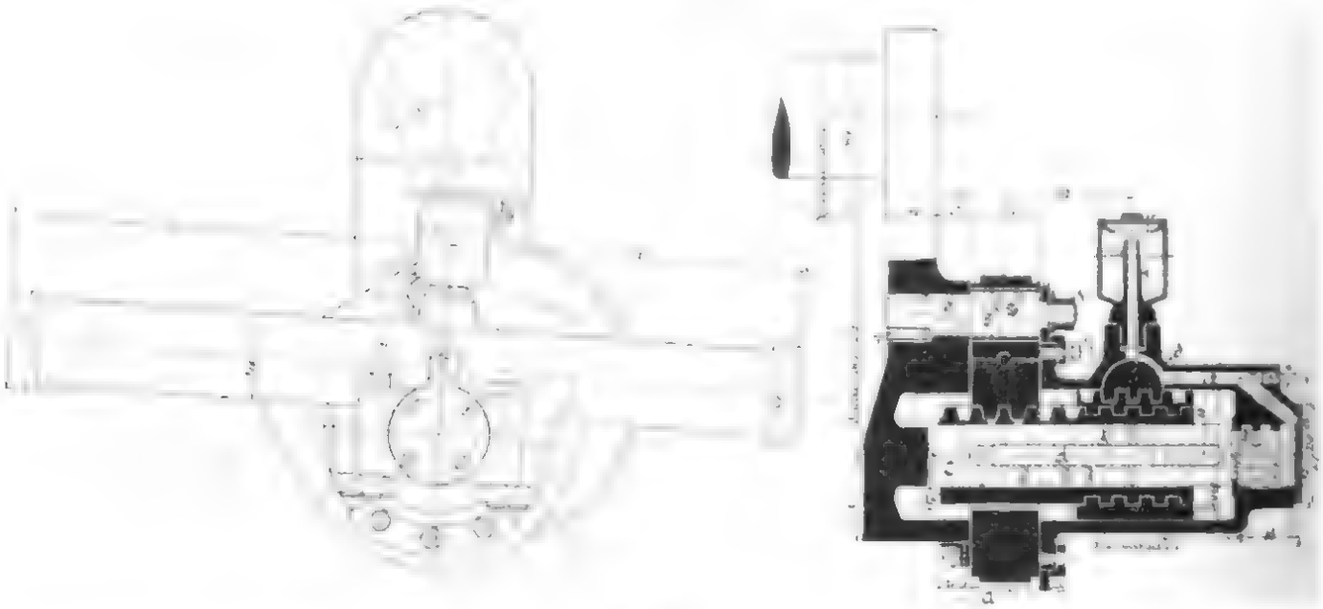
*) Hier nicht wiedergegeben.

Abb. 10.



Grund- und Aufriſs des Triebwerkes.

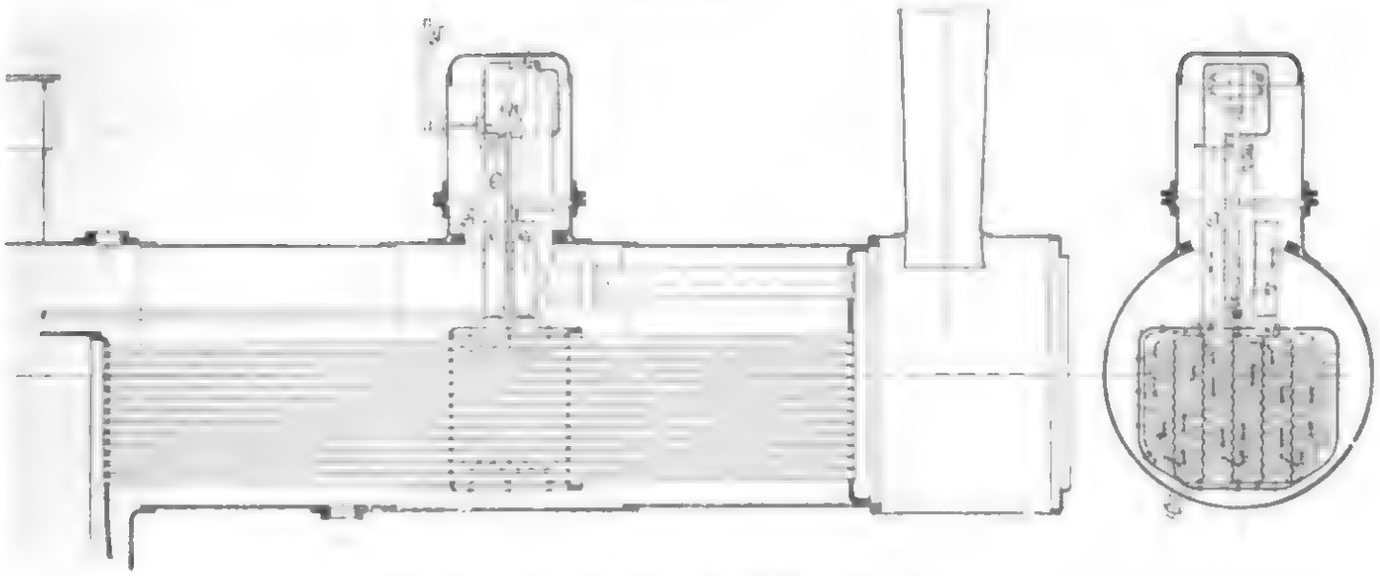
Abb. 11.



Exzenter.

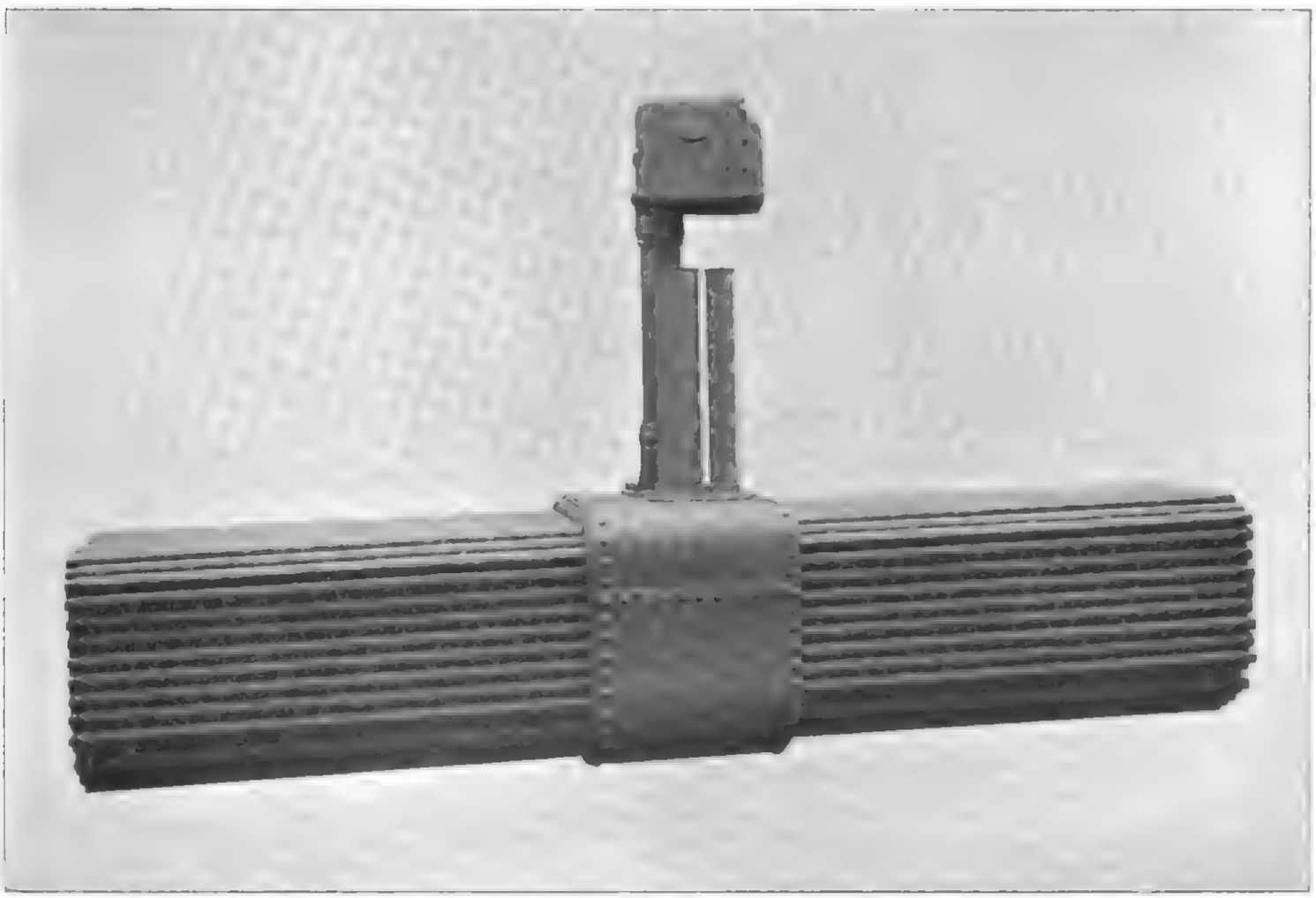
Digitized by Google

Abb. 12.



Längs- und Querschnitt durch den Pielock'schen Ueberhitzer.

Abb. 13.



Seitenansicht des Pielock'schen Ueberhitzers mit den Kesselheizrohren.

früheren, von mir anläfslich der Lütticher Ausstellung bereits näher beschriebenen Ausführung *) in der Hauptsache dadurch, dafs von den vier in einem Rauchrohre liegenden Dampfrohren alle vier ein einziges sog. Ueberhitzerelement bilden, während dieses früher nur von je zwei Rohrsträngen gebildet wurde. Der Dampf wird also jetzt zweimal anstatt wie früher nur einmal hin- und zurückgeführt.

Es sind hier eine Reihe sehr ausführlicher Zeichnungen des neuen Ueberhitzers ausgestellt, worauf hier noch besonders aufmerksam gemacht sei.

Beim Stillstand der Lokomotive wird der Ueber-

*) Annalen Bd. 57 S. 35 und Bd. 59 S. 37.

Digitized by Google

hitzer selbsttätig aufser Wirksamkeit gesetzt, indem durch einen Steuerzylinder, der mit dem Gehäuse des Kolbenschiebers durch ein Rohr in Verbindung steht, die Ueberhitzerklappen geschlossen werden und den Durchgang der Heizgase durch die Rauchrohre hindern. Bei etwa 2 Atm. Druck im Schieberkasten öffnen sich die Klappen wieder. In Abb. 16 ist der Steuerzylinder aufsen oben an der Rauchkammer erkennbar. Auf die Bauart im einzelnen werde ich bei anderer Gelegenheit noch zurückkommen.

Der zu der Lokomotive gehörende normale vierachsige Tender fafst 22,4 cbm Wasser und 5 t Kohlen.

Abb. 14.

Pielock'scher Ueberhitzer von der Feuerbüchse aus gesehen.

Eine andere 2/4 gek. preufsische Heifsdampfschnellzuglokomotive, jedoch mit Schmidt'schem Rauchkammerüberhitzer hat die Firma Henschel & Sohn in Kassel ausgestellt (s. Abb. 17). Die Rohrbündel zur Ueberhitzung des Dampfes liegen wie üblich in drei Reihen und münden rechts und links in Sammelkästen aus Stahlguts (Abb. 18 und 19). Bei dem linksseitigen Kasten, in den der Dampf vom Regler her eintritt, sind die Mündungen der mittleren und äufseren Rohrreihen durch einen kastenartigen Deckel überdeckt. Der vom Regler kommende Dampf ist dadurch genötigt, von dem linksseitigen Sammelkasten durch die 21 inneren Rohre nach rechts, durch die 20 mittleren Rohre wieder nach links und von hier durch die 21 äufseren Rohre abermals nach rechts zu wandern, worauf der nun überhitzte Dampf den Zylindern zugeführt wird.

Die Dampfverteilung erfolgt durch die bekannten Kolbenschieber. Der Kreuzkopf ist an einer oberen Gleitschiene aufgehängt.

Die 1200 mm langen Tragfedern liegen unter den Achsbüchsen der beiden gekuppelten Achsen und sind durch Ausgleichhebel miteinander verbunden.

Bezüglich der Ausrüstung der Lokomotive seien unter anderem erwähnt: eine vom Kuppelzapfen der Kuppelachse angetriebene sechsstemplige Schmierpresse zum Schmieren der Kolbenschieber und der Dampfschieber, ferner ein stählernes Fernpyrometer von Steinle & Hartung und ein Fernmanometer, die Druck und Temperatur dem Führer anzeigen.

Die Lokomotive ist für Geschwindigkeiten bis 100 km bestimmt. Der Tenderkohlenvorrat ist mit 7 t sehr grofs.

Von Henschel & Sohn ist noch eine zweite 2/4 gek. Lokomotive ausgestellt, jedoch von ganz anderer Bauart als die bisher beschriebenen. Es ist eine für die ägyptische Staatsbahn bestimmte, nach den Entwürfen des Oberingenieurs F. H. Trevithick mit einer Vorwärmanlage für das Kesselspeisewasser versehene Lokomotive (Abb. 20 bis 22).

Zunächst ein paar Worte über ihren allgemeinen Bau. Mit der Zwillingswirkung, den beiden zwischen den Rahmen gelagerten Zylindern und der doppelt gekröpften Treibachse erinnert er sehr an englische Bauart. Der Rahmen besteht jederseits aus zwei Blechen in 369 mm Abstand und von 22,5 und 25 mm Stärke (Abb. 22). Zwischen den beiden Blechen sitzen die Räder und sind die 3 Vorwärmzylinder angeordnet. Die Treibachse ist rechts und links in beiden Rahmenblechen, die Kuppelachse nur in dem stärkeren Aufsenblech gelagert.

Bei dem zweiachsigen Drehgestell dient eine amerikanische Wiegenaufhängung des Drehlagers als Rückstellvorrichtung. Der Kessel ist fest mit dem Zylindergufsstück verbunden und an der Feuerbüchse verschiebbar gelagert. Die letztere hat wagerecht liegenden Rost und ist zwischen Treib- und Kuppelachse angeordnet. Die 238 Heizrohre bestehen aus Messing und sind mit Brandringen in die kupferne Rohrwand eingezogen. Die Speisung des Kessels kann entweder unmittelbar durch zwei Injektoren mit kaltem Wasser oder aber auch durch eine innen liegende Dampfpumpe der Firma Otto Schwade & Co. mit vorgewärmtem Wasser erfolgen.

Die Vorwärmung des Wassers geschieht der Reihe nach in vier zylindrischen Gefäfsen $V_1 - V_4$ (Abb. 21 u. 22), und zwar in dem ersten durch den Abdampf der Speisepumpe, im zweiten und dritten durch Abdampf der beiden Dampfzylinder und endlich im vierten durch die abziehenden Verbrennungsgase.

V_1 ist in die Saugleitung, die übrigen drei sind in die Druckleitung der Speisepumpe eingeschaltet. Der erstere besteht aus einem senkrechten Zylinder von 790 mm Länge und 175 mm Durchmesser. Mittels zweier wagerechten Zwischenböden werden eine grölsere, mittlere und zwei kleine Endkammern gebildet. Der Abdampf der Pumpe tritt in die obere Kammer und von hier aus durch 19 Rohre von 16 mm Durchmesser und 2 mm Wandstärke in die untere Kammer, hierbei das Wasser in der mittleren Kammer erwärmend. Der überschüssige Dampf und das Niederschlagwasser entweichen unten durch ein Ventil ins Freie.

Digitized by Google

Vom Vorwärmer V_1 gelangt das Wasser zur Pumpe und wird dann zunächst nach dem an der rechten Seite der Rauchkammer wagerecht sitzenden Vorwärmer V_2 und hierauf nach V_3 an der linken Seite gedrückt.

V_2 und V_3 sind im Prinzip genau wie V_1 eingerichtet und werden, wie bereits bemerkt, durch den Abdampf der Dampfzylinder geheizt. V_2 wird durch eine in der Mittelachse liegende Wand in zwei Teile geteilt, sodafs das Wasser zunächst in der Richtung von hinten nach vorn und dann umgekehrt durchfliefst. Bei V_3, der symmetrisch zu ersterem liegt, fehlt diese Zwischenwand, sodafs das Wasser hinten ein- und vorn abfliefst.

Der vierte und letzte Vorwärmer V_4 hat mit einer Ueberhitzeranlage Aehnlichkeit und ist in die sehr lange Rauchkammer eingebaut. Er besteht aus einem Hohlzylinder Z_1 von 1,2 m lichtem Durchmesser und 780 mm Länge. In einem Abstande von 160 mm wird der Hohlzylinder konzentrisch von einem zweiten Blechzylinder Z_2 umgeben (Abb. 21). Zwischen beiden sind zwei kreisringförmige Böden b_1 und b_2 eingesetzt, sodafs eine Trommel von Kreisringquerschnitt entsteht. In die beiden Böden sind drei konzentrische Reihen Heizrohre eingewalzt.

Die Rauchkammer ist durch Blechwände so abgeteilt, dafs die aus den Heizrohren des Langkessels kommenden Verbrennungsgase nicht unmittelbar in den Schornstein entweichen können, sondern vielmehr gezwungen sind, in den Hohlzylinder durch das senkrechte Funkensieb bis zu der weit nach vorn gewölbten Rauchkammertür zu treten und dann erst durch die Vorwärmerheizrohre zum Schornstein zu gelangen.*)

*) Versuchsfahrten mit der Lokomotive 694 im regelmäfsigen Zugdienst zwischen Alexandria und Cairo haben die folgenden Ergebnisse gehabt. Es beziehen sich hierbei die geraden Fahrtnummern auf die Fahrtrichtung Alexandrien—Cairo, die ungeraden auf die umgekehrte Richtung.

A. Fahrten mit Benutzung der Vorwärmeinrichtung:

Nummer der Fahrt	Kohlenverbrauch kg	Kesseldruck lbs. qu. in	Feuerlochdurchmesser Zoll	Zuglast t	Geschwindigkeit km/Std	Speisewassertemp. °F	Zylinderfüllung pCt
13	1466	180	4 1/2	225	76	260	23,5
14	1258	„	„	231	78	256	21,5
15	1401	„	„	231	76	258	24,3
16	1268	„	„	231	81	255	24,1
17	1300	„	„	225	77	262	22,3
18	1226	„	„	231	79	245	22,9
19	1323	„	„	226	73	253	25,0
20	1258	„	„	226	79	240	22,8
Durchschn.	1312,5	180	4 1/2	228,25	77,4	254	23,55

B. Fahrten ohne Benutzung der Vorwärmeinrichtung:

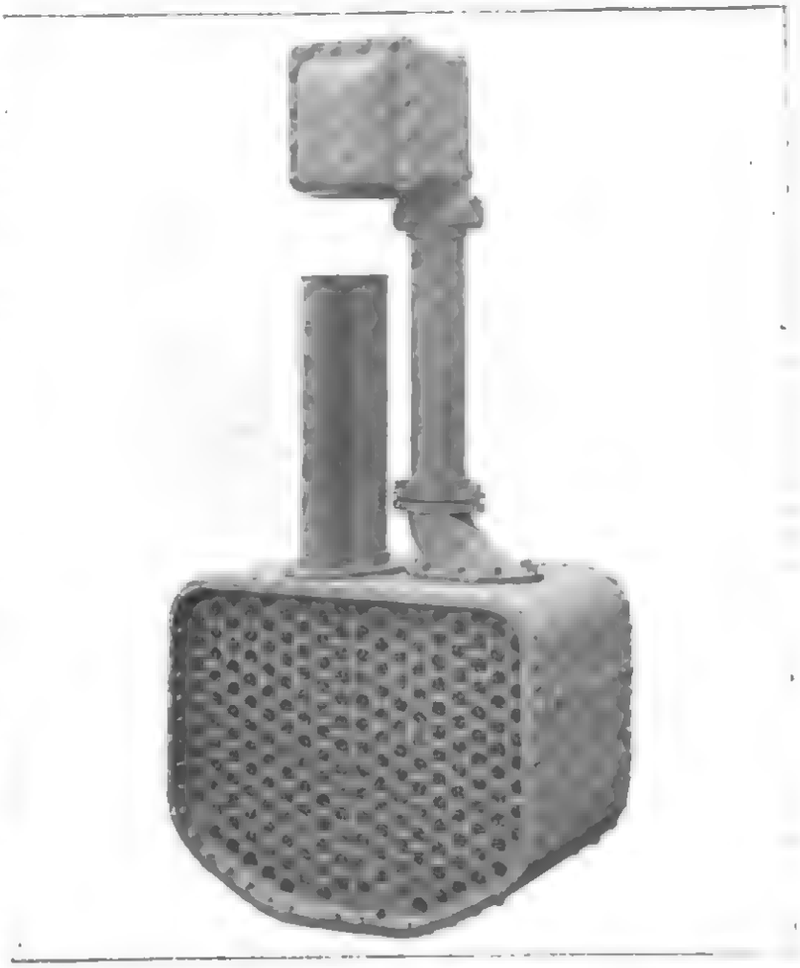
21	1658	180	4 1/2	229	73	—	23,2
22	1529	„	„	229	77	—	24,5
23	1758	„	„	225	73	—	25
24	1550	„	„	229	77	—	24,7
25	1767	„	„	229	74	—	25,3
26	1841	„	„	246	76	—	26,5
27	1800	„	„	229	75	—	26,6
28	1640	„	„	229	77	—	25,3
Durchschn.	1692	180	4 1/2	231	75,25	—	25,1

Der Kohlenverbrauch der ungeraden Fahrten ist höher, weil der im Sommer herrschende Nordwest-Wind stets ungünstiger für die Strecke Cairo—Alexandria ist, als für die Fahrten Alexandria—Cairo.

Aus den Ergebnissen der Tabelle A berechnet sich ein Kohlenverbrauch von 5,75 kg/t Zuggewicht, aus der Tabelle B ein solcher von 7,32 kg/t Zuggewicht, das bedeutet eine Kohlenersparnis von 21,4 pCt der Vorwärmerlokomotive gegen einen Mehrverbrauch von 27,3 pCt derselben Maschine ohne Vorwärmer.

Von der A.-G. Vulkan in Stettin ist eine 4 4 gek. preufsische Güterzuglokomotive mit Rauchkammerüberhitzer ausgestellt. Da die Ueberhitzeranlage bereits beschrieben ist und die übrige Bauart als bekannt vorausgesetzt werden darf, möge es genügen, hier nur das Bild der Lokomotive vorzuführen.

Abb. 15.



Pielock'scher Ueberhitzer von der Rauchkammer aus gesehen.

Eine 4,5 gek. Güterzuglokomotive von Borsig für die anatolische Bahn ist auf dem folgenden Bilde dargestellt (Abb. 23). Sie ist für den Güterverkehr auf der Strecke Haidar—Pascha—Eskischehir bestimmt. Die grofsen Steigungen auf jener Strecke bedingen eine grofse Heiz- und Rostfläche sowie eine grofse und tiefe Feuerkiste. Infolgedessen kommt die Kesselmitte verhältnismäfsig hoch zu liegen, nämlich 2,6 m. Man hat von der üblichen Aufhängung der Feuerkiste durch an ihren Seitenwänden angebrachte Gleitschienen abgesehen, um die Uebertragung schädlicher Biegungsbeanspruchungen auf die Stehbolzen zu vermeiden. Es ist im vorliegenden Falle vielmehr die Feuerkiste unten mit dem Bodenring auf Gleitstützen gesetzt, die in der Form von 2 m langen Winkeleisen an die beiden Rahmenbleche angenietet sind.

Die Lokomotive arbeitet mit Verbundwirkung. Der Hochdruckzylinder liegt rechts, der Niederdruckzylinder links aufsen, jeder der beiden Schieberkasten innen. Die Steuerung hat Allan'sche Bauart.

Der Kreuzkopf konnte nur eine obere, dafür jedoch sehr lange Führung erhalten, da man sonst das Profil des lichten Raumes überschritten hätte.

Zu erwähnen ist noch die Anordnung des Dulz'schen Anfahrventiles. Es ist an der Rauchkammer nicht oben, sondern unten in der Höhe der Plattform ange-

Digitized by Google

bracht und vollständig durch Verkleidung verdeckt. Hierdurch sollen einfachere Rohrverbindungen, grösserer Schutz gegen Wärmeverluste und ein besseres Aussehen erreicht werden.

Zur Ausrüstung gehören u. a. ein Geschwindigkeitsmesser von Haushalter und eine auf die dritte und fünfte Achse mit einseitigen Bremsklötzen wirkende Dampfbremse.

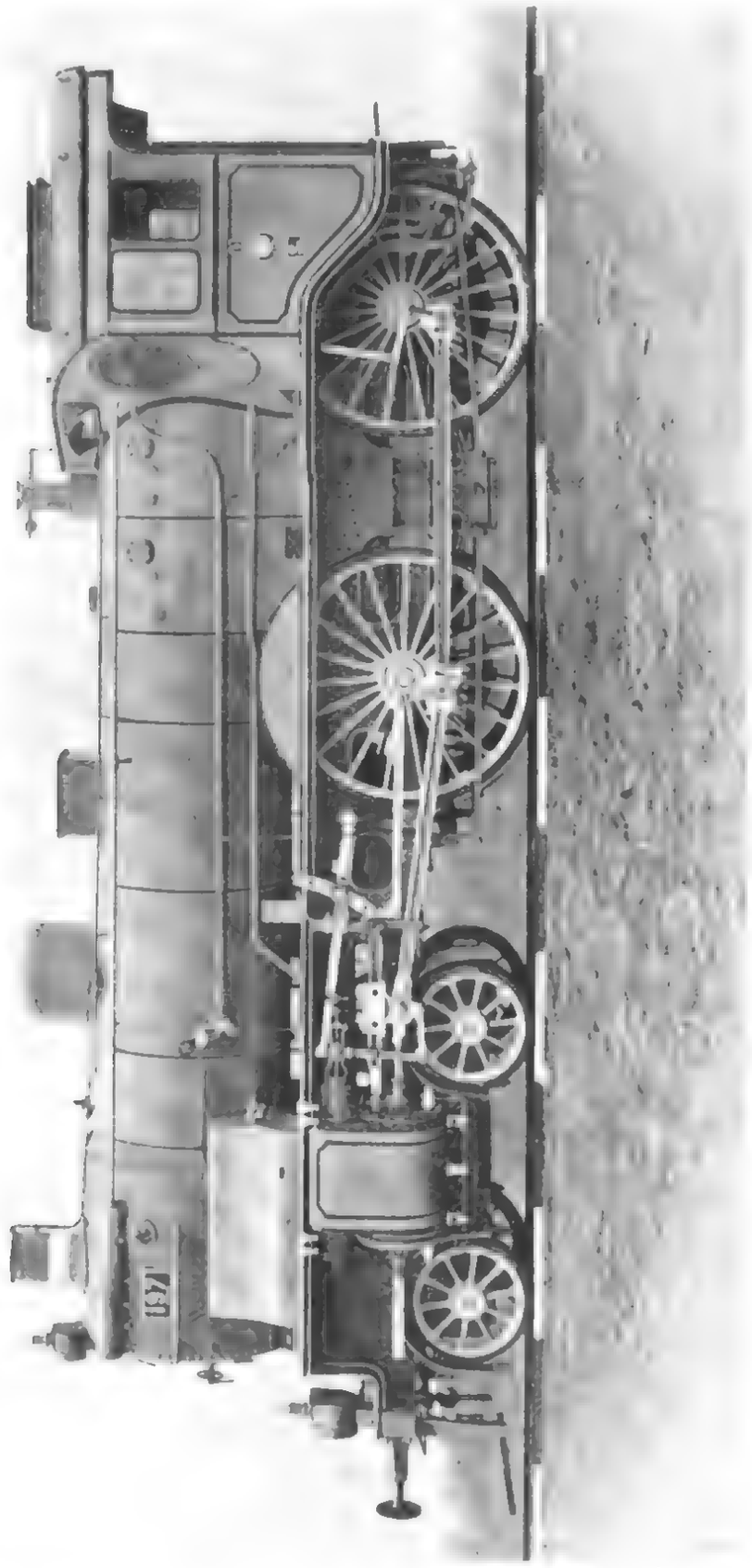


Abb. 16.

2 4 gek. Schnellzug-Heißdampf-Lokomotive der Preußischen Staatsbahn.
Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahnwagenbau und Maschinenbauanstalt Breslau.

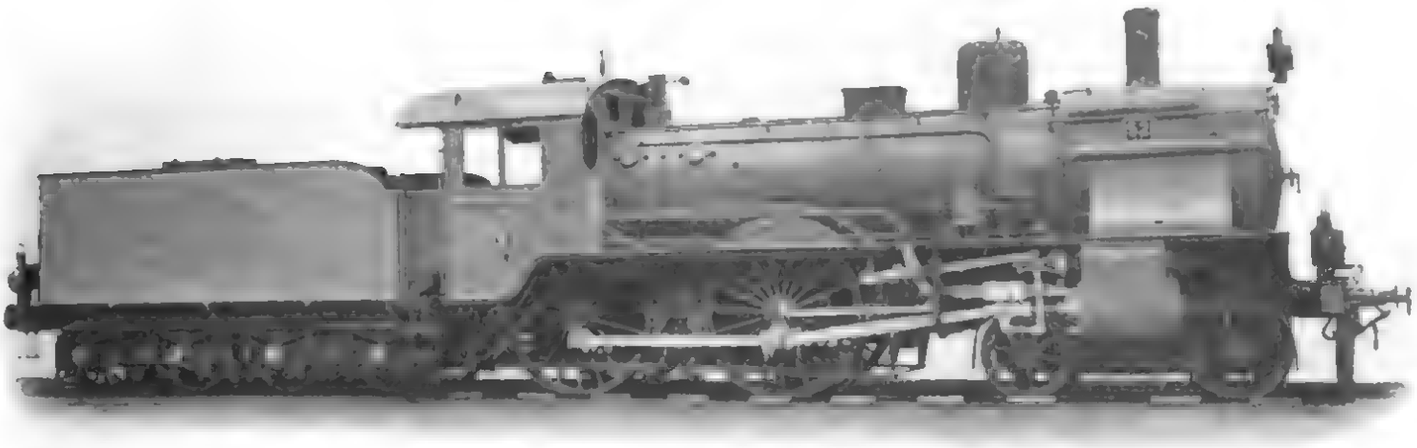
Die Geschwindigkeit der Lokomotive wird auf Steigungen von 1 : 39,2 zu 18 km in der Stunde bei 200 t schweren Zügen angegeben. Die Zugkraft beträgt rund 10 t.

Der Führerstand hat ein doppeltes Dach, das außen aus Eisenblech, innen aus Teakholz besteht.

Die vordere Laufachse ist mit einstellbaren Achskasten versehen.

Digitized by Google

Abb. 17.



2 4 gek. preufs. Heifsdampf Schnellzugslokomotive von Henschel & Sohn, Cassel.

Abb. 18.

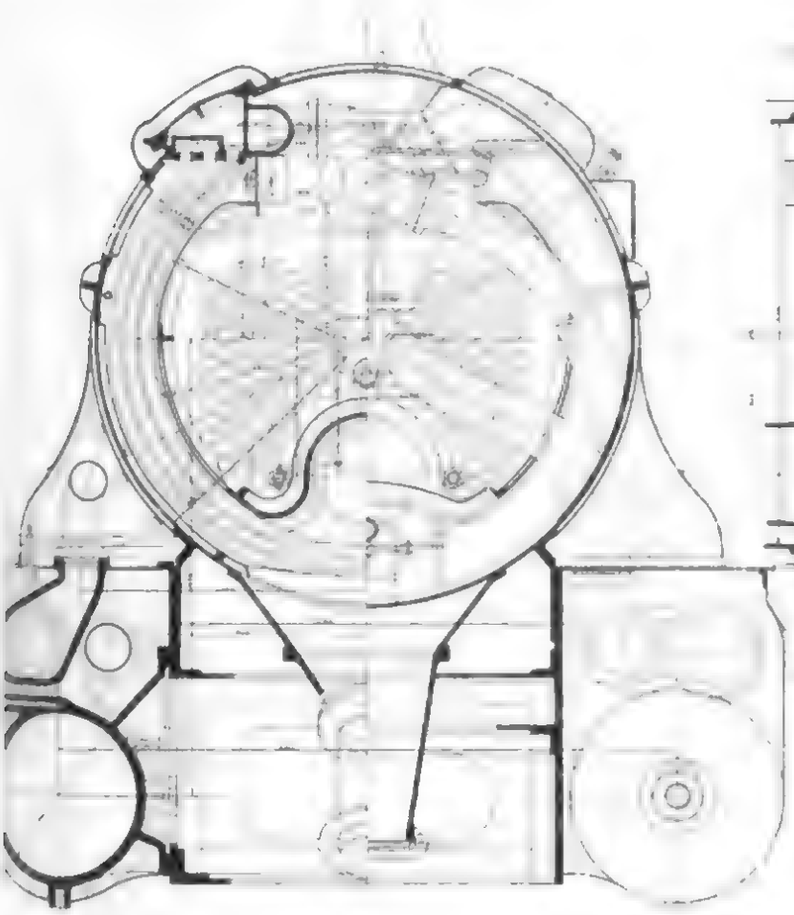
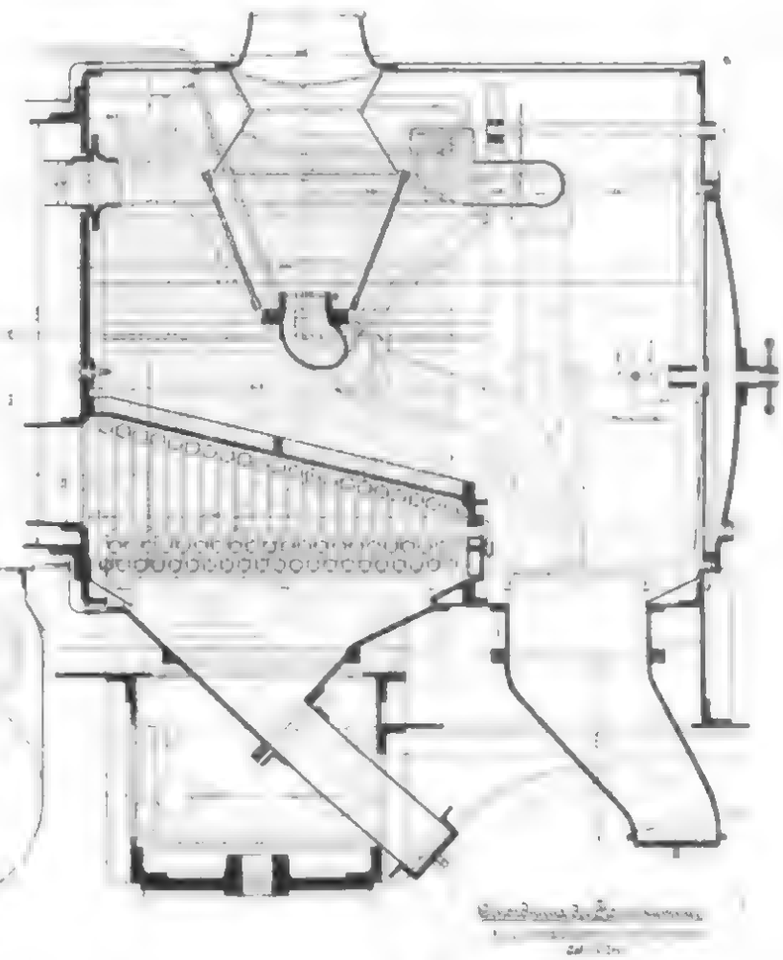


Abb. 19.



Schmidt'scher Rauchkammerüberhitzer der Lokomotive Abb. 17.

Der dreiachsige Tender fafst 5 t Kohlen und 12 cbm Wasser.

Die beiden Stofsbuffer zwischen Lokomotive und Tender zu Seiten der Zugvorrichtung sind als Kolben in entsprechenden Luftzylindern ausgeführt.

Eine neue 5/5 gekuppelte preufsische Tenderlokomotive in vortrefflicher Ausführung ist von der Berliner Maschinenbau-A.-G. vormals L. Schwartzkopff ausgestellt. Nachdem Gölsdorf s. Z. in Oesterreich die ersten 5/5 gek. Tenderlokomotiven mit Erfolg eingeführt hatte, folgen ihm die verschiedenen Länder nun nach. Aufser Preufsen hat auch Italien 5/5 gek. Tenderlokomotiven jetzt in Bau gegeben.

Digitized by Google

Die Kurvenbeweglichkeit ist durch die Gölsdorf'sche Achsenanordnung erreicht worden. Sie besteht darin, dafs die zweite und vierte Achse fest, die übrigen jederseits um 26 mm verschiebbar gemacht sind. Die Lokomotive ist mit Schmidt'schem Rauchkammerüberhitzer ausgerüstet. Es wird sich Gelegenheit finden, später noch näher auf diese interessante Lokomotivbauart zu

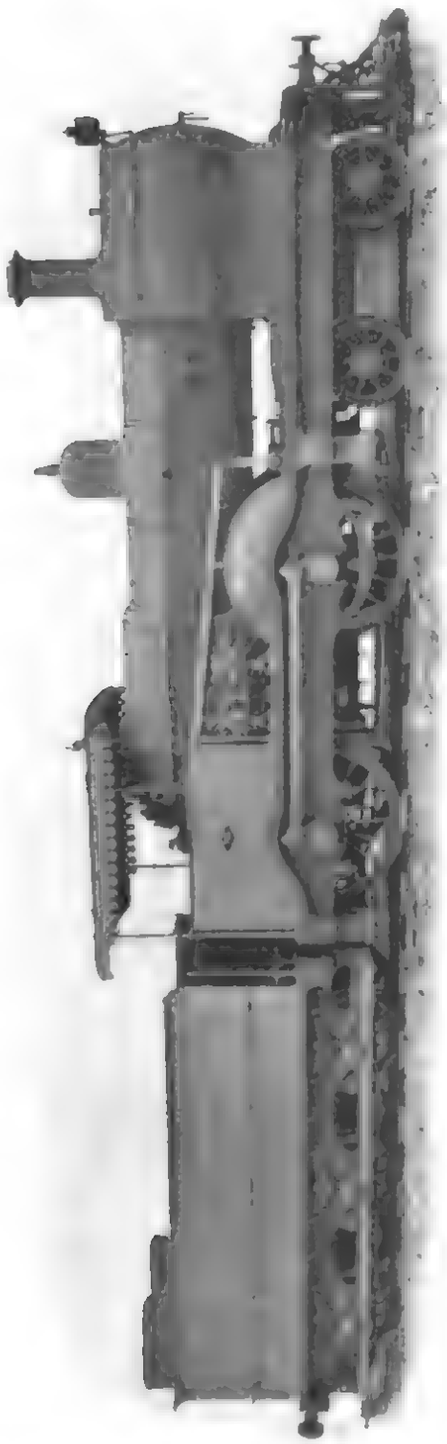


Abb. 20.

2 4 gek. Schnellzuglokomotive mit Speisewasser-Vorwärmung von Henschel & Sohn Aegyptische Staatsbahn.

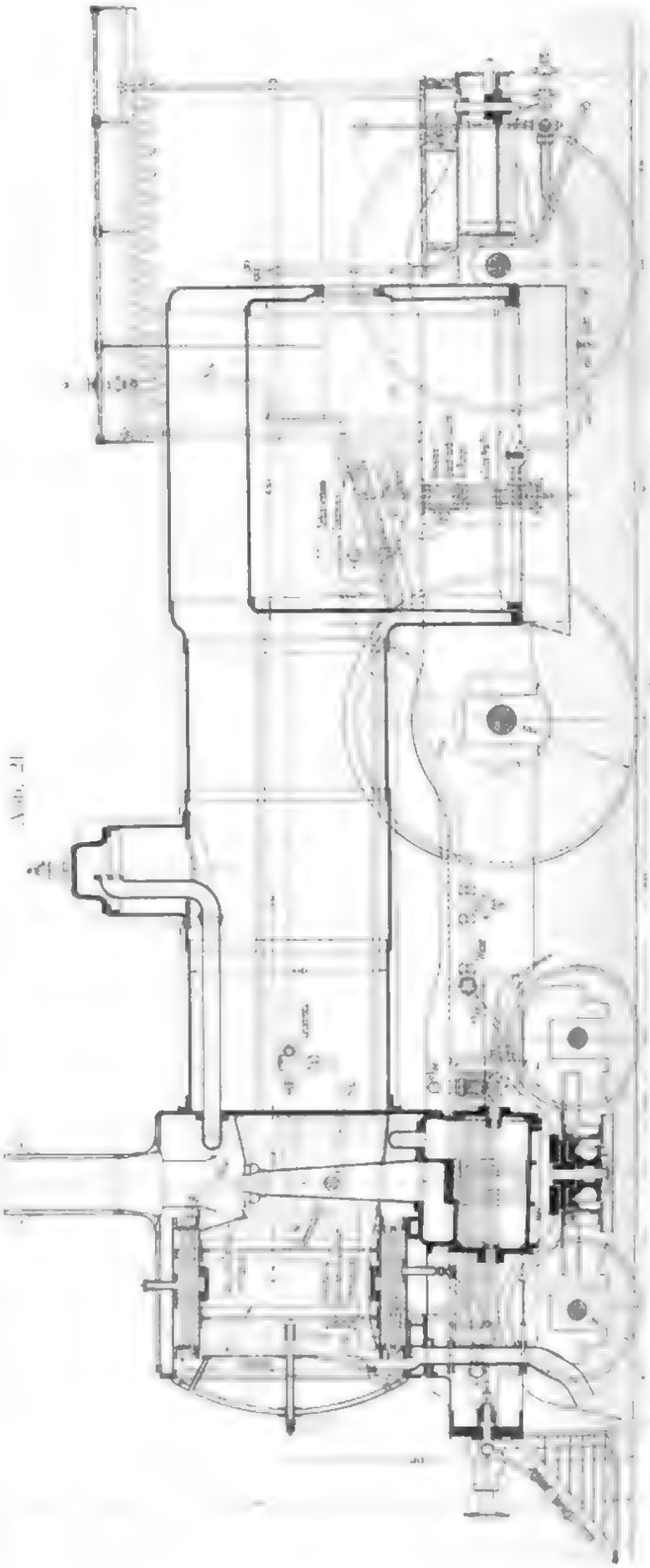


Abb. 21.

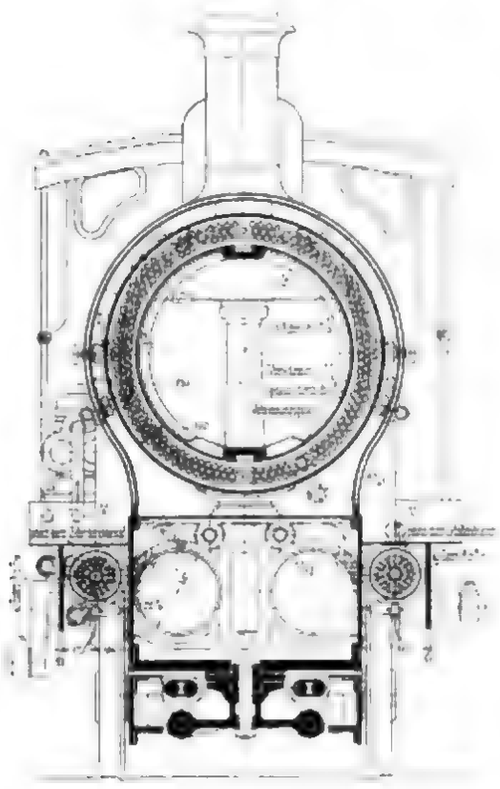
sprechen zu kommen. Vor der Hand möchte ich nur auf die ausführlichen hier aushangenden Zeichnungen hinweisen.

Die Firma A. Borsig hat noch eine feuerlose und eine Kranlokomotive ausgestellt. Die erstere kommt für den Betrieb in feuergefährlicher Umgebung in Betracht, findet jedoch infolge mannigfacher Vorzüge auch für den Verschubdienst im allgemeinen Verwendung.

Digitized by Google

Als Triebkraft dient hochgespannter Dampf, der in dem Walzenkessel mitgeführt wird. Wegen des Fortfalles der schweren Feuerkiste hinten mufsten zum Zwecke gleichmäfsiger Gewichtsverteilung auf die beiden Achsen

Abb. 22.



Querschnitt durch den Rauchkammer- und die beiden seitlichen Vorwärmer der Lokomotive in Abb. 20.

die Zylinder nach hinten gelegt werden bei gleichzeitigem Nachvornrücken des Kessels (s. Abb. 24). Derselbe ist zum Schutz gegen Wärmeverluste mit einem dreifachen Mantel umgeben, bestehend aus Eisenblech, Filz und wieder Eisenblech. Zwischen Mantel und Kessel ist aufserdem noch eine isolierende Luftschicht gelassen. Die Füllung geschieht in einfachster Weise durch Anschlufs an eine Dampfleitung wie Abb. 25 zeigt.

Die Lokomotive wird in 7 verschiedenen Gröfsen ausgeführt. Der Kesselinhalt beträgt dabei 2 bis 14 cbm und das Leergewicht 4,5 bis 18 t.

Die gröfste Dampfspannung ist in allen Fällen 12 Atm.

Bei der in Mailand ausgestellten am häufigsten vorkommenden Bauart V betrug der Zylinder-Durchmesser 420 mm, der Kolbenhub 400 mm, der Kesselinhalt 4,5 cbm und das Leergewicht der Lokomotive 12,5 t.

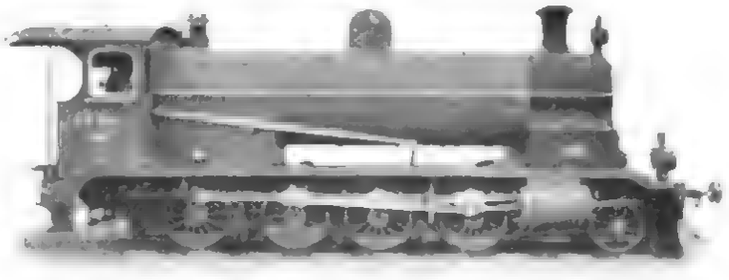
Die Kranlokomotive der Firma A. Borsig ist 2/3 gek. (Abb. 26). Die Bauart ist eine eigenartige Verbindung von einem fahrbaren Kran mit einer Verschiebelokomotive. Sie ist denn auch für beide Zwecke verwendbar. Die Dampfzylinder liegen aufsen und haben Allan-Steuerung.

Die Kraneinrichtung besteht in der Hauptsache aus einem bockartigen, die Feuerkiste umfassenden Gestell, in dem sich die Auslegersäule dreht. Rechts auf dem Führerstand liegt der Antrieb für das Heben und Senken, links wird durch einen besonderen kleinen Dampfzylinder das Drehen des Auslegers bewirkt. Zu einer vollen Umdrehung um 360° sind je nach der Belastung 12 bis 25 Sek. erforderlich.

Die Hubgeschwindigkeit beträgt 26 m in der Min., die Höchstlast 3 t.

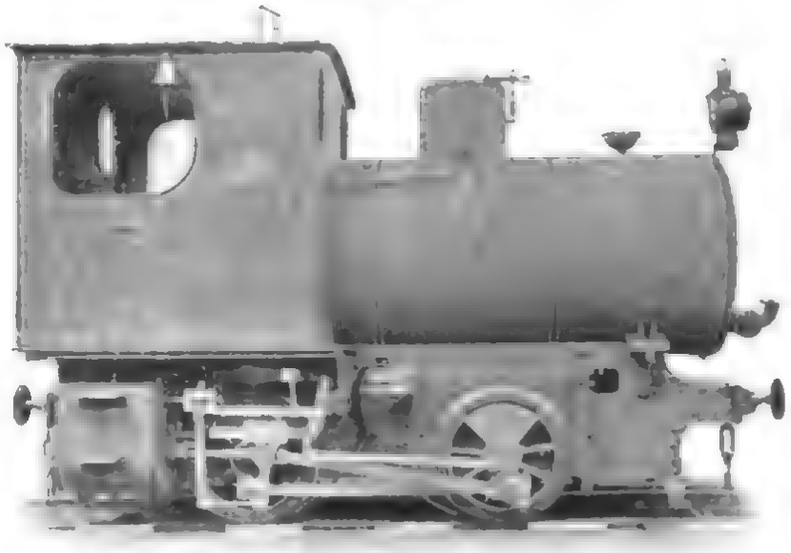
Alle Hebel und Handgriffe sind übersichtlich und bequem erreichbar auf dem Führerstande angeordnet.

Abb. 23.



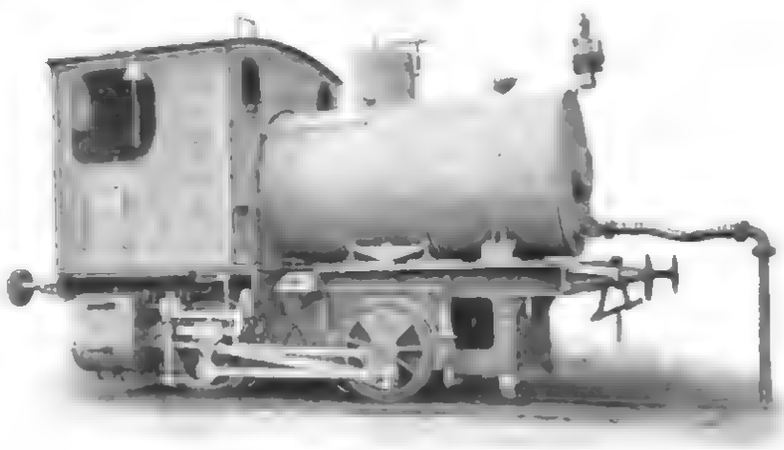
4/5 gek. Verbund-Güterzug-Lokomotive für die anatolische Bahn. — A. Borsig.

Abb. 24.



2/3 gek. feuerlose Lokomotive. — A. Borsig.

Abb. 25.



Füllung der feuerlosen Lokomotive.

Leer wiegt die Lokomotive einschliefslich Kranausrüstung 21,5 t.

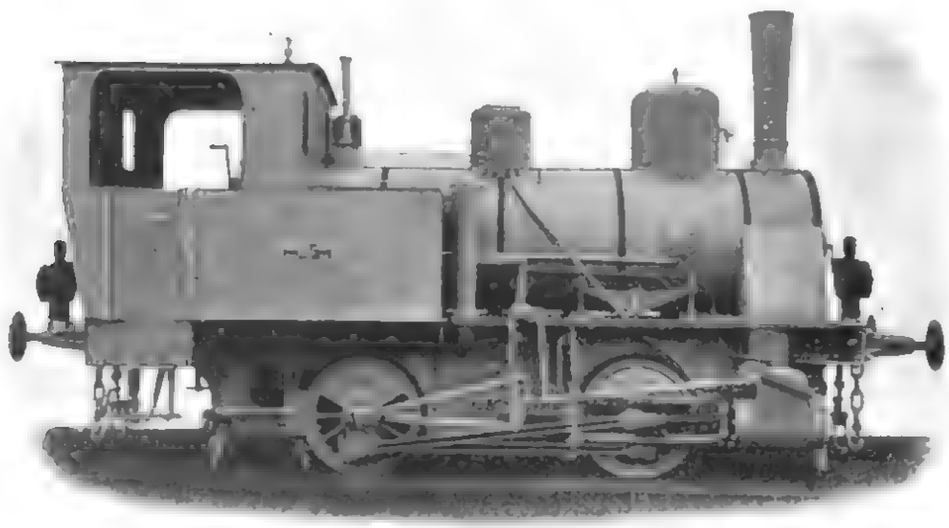
Als Beispiel einer preiswerten, leistungsfähigen Kleinbahnlokomotive haben Henschel & Sohn noch eine 2/2 gek. Tender-Lokomotive der Bahn Verona —Caprino—Garda ausgestellt (Abb. 27). Die Loko-

Digitized by Google

Abb. 26.

2 3 gek. Kranlokomotive. — A. Borsig.

Abb. 27.



2 2 gek. Tenderlokomotive der Bahn Verona-Caprino-Garda. — Henschel & Sohn.

motive hat Kastenrahmen, der zugleich als Wasserbehälter ausgebaut ist und mit seinen Querwänden als Rahmenversteifung dient. Zylinder, Schieberkasten und Allansteuerung liegen aufsen gut zugänglich.

Aufser mit einer Wurfhebelbremse ist die Lokomotive noch mit einer Dampfgegendruckbremse von Le Chatelier ausgerüstet.

Die übrige Bauart gibt zu Bemerkungen keinen Anlafs. —

(Fortsetzung folgt.)

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 23. April 1907

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert · Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser

Der **Vorsitzende** eröffnet die Versammlung und nimmt sodann das Wort zu einigen

Mitteilungen über die Anstellungsverhältnisse der maschinentechnischen Beamten bei der preufsisch-hessischen Staatsbahnverwaltung.

In früheren Jahren habe ich mehrfach, zuletzt in der Versammlung unseres Vereins am 23. Mai 1905 einige Mitteilungen über die Anstellungsverhältnisse der Maschinentechniker bei der preufsisch-hessischen Staatsbahnverwaltung gemacht. Die früher sehr ungünstigen Verhältnisse, die durch die Ueberflutung des Faches während mehrerer Jahre herbeigeführt wurden, haben sich in erfreulicher Weise mehr und mehr gebessert, einmal durch den Ihnen bekannten Umstand, dafs Regierungsbauführer mit Anwartschaft für den Staats-

Digitized by Google

dienst nur noch in beschränktem, dem wirklichen Bedarf angepafsten Umfange zur Ausbildung und Ablegung der Staatsprüfung zugelassen werden, dann durch die sehr erhebliche Vermehrung der etatsmäfsigen Stellen.

Regierungsbauführer mit Anwartschaft für den Staatsdienst waren vorhanden

am 1. April 1904	. . . 151	Herren,
am 1. April 1905	. . . 54	„
am 1. April 1906	. . . 65	„
am 1. April 1907	. . . 43	„

der Zuwachs hält sich also jetzt bereits in angemessenen Grenzen. Die Zahl der auf ihren Antrag ohne Anwartschaft für den Staatsdienst zur Ausbildung zugelassenen Regierungsbauführer betrug am 1. April 1907 79 gegenüber 126 Herren am 1. April 1905, es scheint sich also auch hier eine Verminderung im Zudrange schon bemerkbar zu machen. Unter den 79 am 1. April 1907 vorhandenen Regierungsbauführern befinden sich 34 Diplom-Ingenieure. In etatsmäfsige Stellen bei der Eisenbahnverwaltung sind einberufen

im Etatsjahr	1903	. . 11	Regierungsbaumeister
„ „	1904	. . 22	„
„ „	1905	. . 26	„
„ „	1906	. . 9	„

am 1. April 1907 konnten jedoch dank der grofsen Vermehrung etatsmäfsiger Beamtenstellen 50 Regierungsbaumeister einberufen werden.

Durch Uebertritt in andere Staats- und Reichsressorts (allgemeine Bauverwaltung, Gewerbeinspektion, Patentamt, Reichsbahnen, Bauschulen usw.) sind ausgeschieden

im Etatsjahr	1903	. . 12	Regierungsbaumeister
„ „	1904	. . 17	„
„ „	1905	. . 11	„
„ „	1906	. . 10	„

Aufserdem sind endgültig ausgeschieden

im Etatsjahr	1903	. . 22	Regierungsbaumeister
„ „	1904	. . 15	„
„ „	1905	. . 21	„
„ „	1906	. . 23	„

und zwar sowohl Regierungsbaumeister mit wie ohne Anwartschaft für den Staatsdienst. Vorhanden waren am 1. April 1907 noch 20 Regierungsbaumeister ohne Anwartschaft.

Nicht etatsmäfsige Regierungsbaumeister mit Anwartschaft für den Staatsdienst (einschl. der hessischen Baumeister) waren vorhanden

am 1. April 1907 121 Herren (am 1. April 1905 176)

davon waren beurlaubt:

bei Reichs- und Staatsbehörden	32	„	1. April 1905	74)
bei Provinzial- u. Kommunalbehörden	14	„	1. April 1905	13)
bei Privaten . .	9	„	1. April 1905	7)
beschäftigt bei der Staatseisenbahnverwaltung	66	„	1. April 1905	82)

Aus dieser Zahl ist die inzwischen eingetretene Besserung des Zustandes deutlich zu ersehen, es kommt hinzu, dafs es möglich geworden ist, von den 66 bei der Staatseisenbahnverwaltung beschäftigten überzähligen Regierungsbaumeistern 56 Herren in diätarisch besoldeten Stellungen, hauptsächlich als Betriebsingenieure zu verwenden. Eine solche Verwendung in mittleren Beamtenstellungen ist an sich unerwünscht, zur Zeit jedoch ein Aushelf zur Unterbringung der überzähligen Regierungsbaumeister; diese Beschäftigung wird voraussichtlich innerhalb weniger Jahre, entsprechend der vorschreitenden Ausbildung der Anwärter für Betriebsingenieurstellen, aufhören, die jetzigen Inhaber rücken dann Zug um Zug in etatsmäfsige Stellen für Regierungsbaumeister ein. Von den am 1. April 1907 vorhandenen nicht etatsmäfsigen 121 Regierungsbaumeistern mit Anwartschaft für den Staatsdienst entfallen

auf den Jahrgang	1901	. . . 2	Herren
„ „ „	1902	. . . 3	„
„ „ „	1903	. . . 18	„
„ „ „	1904	. . . 42	„
„ „ „	1905	. . . 37	„
„ „ „	1906	. . . 17	„
„ „ „	1907	. . . 2	„

Von den am 1. April 1907 ernannten Eisenbahnbauinspektoren hat der jüngste Herr eine Wartezeit von 5¼ Jahren als Regierungsbaumeister, worin die wesentliche Besserung der Anstellungsverhältnisse so recht zum Ausdruck kommt. Hoffentlich wird es gelingen, die Wartezeit bis zur etatsmäfsigen Anstellung künftig auf die Dauer von etwa 5 Jahren einzuschränken, wegen der grofsen Zahl der noch vorhandenen nicht etatsmäfsigen Regierungsbaumeister wird auf eine Ueberschreitung der Wartezeit in den nächsten Jahren immerhin noch zu rechnen sein.

Durch das energische Vorgehen der Staatseisenbahnverwaltung bei der Zurückhaltung von Staatsanwärtern für den Eisenbahndienst, das allerdings für den Einzelnen oftmals mit Härten verbunden gewesen ist und manche Hoffnungen zerstört hat, ist, wie Sie aus den mitgeteilten Angaben ersehen haben, jetzt bereits ein fast normaler Zustand herbeigeführt. Durch die sehr erhebliche Vermehrung der etatsmäfsigen Stellen, entsprechend den erhöhten Bedürfnissen der Verwaltung infolge Steigerung des Verkehrs sind weitere Fortschritte eingetreten. Der Etat 1907 bringt für die Maschinentechniker eine sehr beträchtliche Stellenvermehrung, die Ernennungen sind bereits erfolgt, können jedoch erst nach Emanation des Etatsgesetzes bekannt gegeben werden.

Etatsmäfsige Beamte sind am 1. April 1907 vorhanden:

7	im Ministerium der öffentlichen Arbeiten,
62	beim Zentralamt und bei den Direktionen,
191	Vorstände in Werkstatts- u. Maschineninspektionen
40	Eisenbahnbauinspektoren,
62	Regierungsbaumeister,

zusammen 362 Beamte gegen 318 im Vorjahre. Die Vermehrung beträgt also 44 Stellen = 12 pCt.

Von den 362 Beamten befinden sich die 62 Regierungsbaumeister = 17 pCt. in diätarischem Verhältnis, diese günstige Ziffer gibt die Gewähr für ein schnelles Aufrücken. Ueberaus erfreulich ist die Vermehrung der Oberbauräte auf 8, gegen 5 im Vorjahr und die Aufnahme der Stelle für einen maschinentechnischen Ministerialdirektor in den Etat; ganz besonderen Dank schuldet aber unsere Fachrichtung dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten dafür, dafs er einen unserer Kollegen mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines Präsidenten der Königlichen Eisenbahndirektion betraut hat. Damit sind die Maschinentechniker nunmehr in allen Stufen der Beamtenhierarchie bei der preufsischen Staatsbahnverwaltung vertreten.

Der **Vorsitzende**: Meine Herren! Wir kommen nun zum Hauptthema der heutigen Tagesordnung, den Berichten der Preisrichterausschüsse über das Ergebnis des Preisausschreibens, betreffend:

Untersuchung über die Bedingungen des ruhigen Laufes von Drehgestellwagen für Schnellzüge

und das Ergebnis des Preisausschreibens, betreffend:

Studie über die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Berliner Stadt- und Ringbahn.

Herr Regierungs- und Baurat a. D. **Glasenapp** berichtet hierauf über das erste Preisausschreiben. Es war zu untersuchen, wie Drehgestellwagen gebaut sein müssen, um bei den nach der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung zulässigen gröfsten Geschwindigkeiten auf gutem Gleis ruhig, d. h. so zu laufen, dafs bei der Fahrt auf gerader Strecke die Schwingungen des Wagenkastens um seine drei Schwerpunkt-Hauptachsen sowie die Verschiebungen seines Schwerpunktes um die Mittellage möglichst gering sind, und dafs ferner das Befahren der Krümmungen sich möglichst stofs- und schwingungsfrei vollzieht. Hierbei war klarzustellen, wie das Gewicht und die Schwerpunktlage des Wagens und des Wagenkastens, die Bauart der zwei- und mehrachsigen Drehgestelle und ihre Anordnung am Wagen, die seitliche Verschiebbarkeit ihrer einzelnen Bauteile, der Radstand

Digitized by Google

der Drehgestelle und des ganzen Wagens, die Federung, Verkupplung und Pufferung sowie die gyrostatischen Momente der Radsätze auf den Lauf des Wagens einwirken und wie dieser durch die Neigungen der Laufflächen der Räder und Schienen, durch die Krümmungen der Bahn, die Ueberhöhungen und Uebergangskrümmungen, die Spurerweiterung und die Länge der geraden Strecke zwischen Gegenkrümmungen beeinflufst wird. Unter Benutzung der gewonnenen Grundlage waren allgemeine Grundsätze für den Bau von Drehgestellwagen aufzustellen und an Entwurfskizzen zu erläutern. Es war ferner zu prüfen, ob und welche Aenderungen der bei einigen gröfseren deutschen Eisenbahnverwaltungen gebräuchlichen Vorschriften für das Verlegen der Gleise empfohlen werden können. Der Vortragende berichtet über die drei eingegangenen Bearbeitungen, von denen die eine für eine Preiserteilung nicht in Frage kam, weil sie der gestellten Aufgabe nicht entsprach. Der Gedankengang und Inhalt der beiden anderen Arbeiten wird eingehend erörtert. Wenn auch keine der Arbeiten alle in der Aufgabe gegebenen Gesichtspunkte berücksichtigt, so enthalten doch zwei Arbeiten sorgfältige Untersuchungen und Vorschläge, deren Studium und Beachtung beim Bau der Wagen Verbesserungen möglich erscheinen lassen. Der Preisrichterausschufs empfiehlt daher, die eine Arbeit mit einem Preis von 3000 M., die andere mit einem Preis von 1000 M. als Anerkennung auszuzeichnen.

Der **Vorsitzende** stellt fest, dafs die erste umfangreiche Bearbeitung, der der Preis von 3000 M. zuzuerkennen ist, von dem Ingenieur W. Jürges in Cöln-Deutz herrührt. Die zweite mit 1000 M. zu prämierende Arbeit ist von dem Diplom-Ingenieur Carl Hoening in Elberfeld eingereicht.

Der Vorsitzende dankt dem Ausschufs für seine Bemühungen und bemerkt hierzu, dafs eine vollkommene Lösung der aufserordentlich schwierigen Aufgabe kaum erwartet werden konnte. Es sei erfreulich, dafs von mehreren Seiten die Bearbeitung in Angriff genommen und wenigstens teilweise erfolgreich durchgeführt sei. Es seien damit wertvolle Unterlagen für ein weiteres Studium der Angelegenheit geschaffen.

Hierauf berichtet Herr Professor Dr.-Ing. W. **Reichel** eingehend über die zu dem zweiten Preisausschreiben eingegangenen beiden Arbeiten. Von den verschiedenen Möglichkeiten, die Leistungsfähigkeit der Berliner Stadt- und Ringbahn und der anschliefsenden Vorortstrecken zu erhöhen, sollte der Fall genau untersucht werden, dafs die Züge aus zweistöckigen Wagen bestehen, zu denen der Zugang von übereinander angelegten Bahnsteigen stattfindet. Es war dabei elektrische Zugförderung unter Verwendung einfachen Wechselstroms, wie bei dem Versuchsbetrieb auf der Strecke Niederschöneweide—Spindlersfeld, vorauszusetzen. Der obere Bahnsteig war in solcher Höhe anzubringen, dafs sich die Türen des gewöhnlichen Abteilwagens unter ihm öffnen lassen. Es waren solche Einrichtungen und Vorkehrungen zu treffen, dafs der Zugang der Reisenden zu den unteren und oberen Bahnsteigen von vornherein nach der Zweckbestimmung der Plätze im Wagen geregelt und möglichst ein Gegenfluten des Verkehrs verhindert wird. An den oberen Bahnsteigen waren solche Einrichtungen und Vorkehrungen zu treffen, dafs die Reisenden vor dem Herabstürzen selbst bei starkem Gedränge sicher behütet werden, dafs beim Ein- und Aussteigen ein Zwischentreten zwischen Wagen und Bahnsteigkante möglichst gefahrlos ist, und dafs sich an jeder Tür das Aus- und Einsteigen der Reisenden ohne gegenseitige Störung vollzieht.

An Hand der ausgestellten Zeichnungen werden die Arbeiten erläutert. Dabei wird auf die bemerkenswerten Einzelheiten und die Vorzüge und Mängel der gewählten Lösungen hingewiesen. Der Preisrichterausschufs hat die eine sehr umfangreiche und sorgfältig durchgearbeitete Lösung für des ausgesetzten Preises von 6000 M. würdig befunden.

Der **Vorsitzende** dankt dem Preisrichterausschufs für seine Bemühungen und stellt fest, dafs diese Arbeit von dem Eisenbahnbauinspektor van Heys zu Cassel in Verbindung mit der Wagenfabrik von Gebrüder Credé & Cie. in Nieder-Zwehren bei Cassel eingereicht ist und spricht seine Freude darüber aus, dafs die immerhin schwierige Aufgabe eine so gute Lösung gefunden habe. Wenn auch Einzelheiten der Aenderung bedürften, so sei doch die Durcharbeitung der Aufgabe wertvolles Material für die nach verschiedenen Gesichtspunkten zu prüfende Frage, in welcher Weise die Leistung der Berliner Stadt- und Ringbahn gesteigert werden könne.

Der **Vorsitzende:** Die Abstimmung über die vorliegenden 2 Aufnahmegesuche hat die Aufnahme der Herren: Oberingenieur Leo Flesch-Berlin und Eisenbahnbauinspektor Friedrich Reichard-Berlin als ordentliche Mitglieder ergeben. Gegen die Niederschrift der letzten Sitzung ist Einspruch nicht erhoben, dieselbe ist also genehmigt. Ich schliefse nunmehr die Versammlung.

Verschiedenes.

Boissonnet-Stiftung. Das Stipendium der an der Technischen Hochschule zu Berlin bestehenden Louis Boissonnet-Stiftung für Architekten und Bauingenieure für das Jahr 1907 ist mit Genehmigung des Herrn Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten an den Privatdozenten an der Grofsherzoglichen Technischen Hochschule zu Darmstadt Regierungsbaumeister Adolf Zeller verliehen worden. Als fachwissenschaftliche Aufgabe für die mit dem Stipendium auszuführende Studienreise wurde nach dem Vorschlage des Kollegiums der Abteilung für Architektur die Untersuchung und Aufnahme der romanischen Denkmäler der Burg mit dem Servatiusstift, der Baureste des Wipertiklosters zu Quedlinburg, sowie der Stiftskirche zu Gernrode mitsamt den Resten der zugehörigen Klosteranlage festgesetzt

Preisausschreiben betreffend Selbstkostenberechnung industrieller Betriebe. Mit Rücksicht auf die aufserordentliche Bedeutung, die eine zuverlässige und exakte Selbstkostenberechnung für das Gedeihen industrieller Betriebe besitzt, hat die Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung dieser Frage besondere Beachtung geschenkt. Wiederholt hat sie darauf hingewiesen, wie wichtig die Kenntnis von den Methoden der Selbstkostenberechnung für die technischen und kaufmännischen Beamten industrieller Betriebe ist, und wie notwendig es daher sei, dafs diese Materie an den Technischen und Handelshochschulen gelehrt werde. Um der Wissenschaft und der Praxis neues Material über diese Fragen zugänglich zu machen, fordert sie nun durch dieses Preisausschreiben zur Abfassung von monographischen Darstellungen der Selbstkostenberechnung industrieller Betriebe auf. Gewünscht werden kurze, soweit notwendig durch Beispiele, Formulare u. dgl erläuterte Abhandlungen über die tatsächlich in Uebung befindlichen Methoden der Selbstkostenberechnung bei einzelnen industriellen Unternehmungen. Für die Bearbeitung kommen alle Arten von industriellen Betrieben in Betracht.

Zur Beurteilung der einlaufenden Arbeiten ist ein Preisrichterkollegium gebildet, das aus folgenden Herren besteht: Baurat Emil Blum, Berlin, Dr. G. v. Brüning, Höchst a. M., R. Diesel, Ingenieur, München, Professor Eugen Hartmann, Frankfurt a. M., Dr. W. Howe, Berlin, Geh. Kommerzienrat Jüdel, Braunschweig, Professor Lambert, Frankfurt a. M., Dozent Leitner, Berlin, Professor Ernst Lewicki, Dresden, Direktor G. Lippart, Nürnberg, Dr. W. Merton, Frankfurt a. M., Direktor F. Neuhaus, Tegel bei Berlin, Professor Dr.-Ing. Georg Schlesinger, Charlottenburg, Privatdozent Dr. R. Passow, Frankfurt a. M., Direktor Riemer, Düsseldorf, Professor E. Schmalenbach, Cöln, Fabrikdirektor und

Digitized by Google

Dozent Teetzmann, Braunschweig, Professor A. Wallichs, Aachen.

Zunächst werden unter den eingelaufenen Arbeiten diejenigen ausgewählt, die für druckwürdig erachtet werden. Es ist beabsichtigt, diese Arbeiten später zu veröffentlichen. Jeder Autor einer für den Druck ausgewählten Arbeit erhält ein Honorar von 150 M. Aufserdem werden für die Verfasser der 3 besten unter den für brauchbar erklärten Arbeiten noch 3 Preise in Höhe von 1000, 500 und 300 M. ausgesetzt. Die ausgesetzten Preise können auch auf mehrere Arbeiten verteilt werden

Das Sekretariat der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung, Frankfurt a. M., Jordanstrafse 17/21, versendet die Bedingungen dieses Preisausschreibens und erteilt auf Anfragen Auskunft.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller belief sich die Erzeugung der Hochofenwerke Deutschlands und Luxemburgs im März 1907 auf 1099 257 t gegen 1058 527 t im März 1906 und 978 191 t im Februar 1907.

Die Roheisenerzeugung des März 1907 verteilte sich wie folgt auf die einzelnen Sorten, wobei in Klammern die Erzeugung des März 1906 angegeben ist:

Giefsereiroheisen 201 058 (183 110) t, Thomasroheisen 690 312 (690 687) t, Puddelroheisen 69 435 (73 981) t, Bessemerroheisen 43 574 (39 111) t, Stahl- und Spiegeleisen 94 878 (71 638) t

Die Erzeugung von Flufseisen. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller wurde im Jahre 1906 auf 101 Werken Flufseisen erzeugt. Es betrug die Erzeugung von Flufseisen insgesamt 11 135 085 t gegen 10 066 553 t im Jahre 1905, und 6 645 869 t im Jahre 1900.

Von der Erzeugung des Jahres 1906 entfielen 715 952 t auf das saure und 10 419 133 t auf das basische Verfahren. Im sauren Verfahren wurden 407 688 t im Converter, 230 668 t im Siemens-Martinofen und 77 596 t Stahlformguſs hergestellt. Im basischen Verfahren wurden 6 772 804 t im Converter, 3 534 612 t im Siemens-Martinofen und 111 717 t Stahlformguſs hergestellt.

Geschäftliche Nachrichten.

Einzigartige Bezugsvergünstigungen für Photographische Apparate, Ferngläser etc. bietet die Firma G. Rüdenberg jun. in Hannover und Wien. Der unserer heutigen Nummer beiliegende Prospekt dieser Firma enthält ausschliefslich erstklassige Erzeugnisse.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum nichtständigen Mitgliede des Patentamts der Kgl. preufs. Reg.- und Baurat Friedrich **Teuscher.**

Verliehen: der Charakter als Wirkl. Geh. Oberbaurat dem Ministerialrat mit dem Rang der Räte erster Klasse **Fecht** in Strafsburg.

Preufsen.

Ernannt: der Oberbaudirektor Dr.-Ing. **Wichert,** Dirigent der maschinentechn. Abt. bei der Eisenbahnverwaltung des **Minist. der öffentl. Arbeiten,** zum Ministerialdirektor, der Geh. Oberregierungsrat **Hoff,** vortragender Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten, zum Präsidenten des Kgl. Eisenbahn-Zentralamtes in Berlin, die nachgenannten Eisenbahndirektionsmitglieder: Geh. Bauräte **Brunn** in Magdeburg, **Klopsch** in Halle a. d. S., **Steinbiß** in Kattowitz und **Falke** in Berlin sowie die Regierungs- und Bauräte Hans **Lehmann** in Berlin, **Zachariae** in Hannover, **Sigle** in Essen a. d. R., **Nöhre** in Cöln und **Hagenbeck** in Berlin zu Oberbauräten mit dem Range der Oberregierungsräte;

zu Eisenbahnbauinspektoren die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Karl **Schmedes** in Breslau, Georg **Lilge** in Konitz, bisher in Berlin, Richard **Anger** in Berlin, Ernst **Albinus** in Essen a. d. Ruhr, Bernhard **Spohr** in Mainz, Oskar **Mayer** in Cassel, Berthold **Messerschmidt** in Berlin, Paul **Gierts,** z. Zt. aus dem preufsischen Staatseisenbahndienste beurlaubt, Georg **Dinglinger** in Grunewald, Karl **Velte** in Duisburg, Bernhard **Meyeringh** in Berlin, Friedrich **Engelhardt** und Ernst **Linack** in Breslau, Wilhelm **Weber** und Max **Füchsel** in Erfurt, Thaddäus **v. Czarnowski** in Dortmund, Matthias **Tesch** in Aachen, Friedrich **Gutbrod,** zugeteilt dem Kaiserlich Deutschen Generalkonsulat in New York, Hans **Süersen** in Berlin, Adolf **Cornelius** in Königsberg i. Pr., bisher in Halle a. d. S., Franz **Schumann** in Berlin, Heinrich **Pontani** in Cassel, August **Diedrich** und Paul **Reutener** in Königsberg i. Pr., Paul **Sydow** und Edgar **Quelle** in Kattowitz, Ernst **Bonnemann** in Dortmund, Walter **Goerits** in Hamburg, Hugo **Krohn** in Essen a. d. R., Otto **Brandes** in Cassel und Hermann **v. Glinski** in Altona;

zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Albert **Wilke** in Essen a. d. R., August **Ernst** in Bielefeld, Georg **Göhner** in Dillenburg, Otto **Krüger** in Schweidnitz, Georg **Merkel** in Mainz, Heinrich **Meinecke** in Gera, Max **Woltmann** in Neusalz a. O., Franz **Behrens** in Duisburg, Hugo **Pieper** in Hannover, Paul **Schmidt** in Mainz, Albert **Scheel** in Mocker i. Westpr., Emil **Ziemeck** in Münsterwalde, Anton **Ackermann,** z. Zt. aus dem preufsischen Staatseisenbahndienste beurlaubt, Oskar **Riedel** in Leipzig, Kaspar **Papmeyer** in Cassel, Emil **Meier** in Stargard i. P., August **Schlott** in Cassel, William **Wolff** in Erfurt, Franz Joseph **Winkelmann** in Cassel, Wilhelm **Schäfer** und Karl **Verlohr** in Hannover, Alfred **Baumgarten** in Cöln-Deutz, Heinrich **Voigt** in Frankfurt a. M., Gustav **Lodemann** in St. Johann-Saarbrücken, Paul **Sievogt** in Stettin, Johann Baptist **Süß** in Leutenberg, bisher in Essen a. d. R., Karl **Wendt** in Waxweiler, Andreas **Hansen** in Essen a. d. R., Paul **Bathmann** in Birnbaum, bisher in Altona, Hermann **Francke** in Sonneberg (Sachsen-Meiningen), Hans **Foellner** in Leipzig, Julius **Metzger** in Wiesbaden, Kurt **Tecklenburg** in Halle a. d. S., Ewald **Henkel** in Cöln, Franz **Koester** in Marienberg (Westerwald), Friedrich **Hilleke** in Königsberg i. Pr., Willi **Lucht** in Stralsund, Johannes **Seiffert** in Cöln, Paul **Zipler** und Fritz **Senftleben** in Magdeburg, Martin **Rewald** in Posen, Ernst **Jochem** in Neuwied, Johannes **Urbach** in Erfurt und Dr.-Ing. Otto **Blum** in Berlin;

zum Landbauinspektor der Reg.-Baumeister des Hochbaufaches Johannes **Riese** in Kattowitz;

zum Geh. Oberbaurat der vortragende Rat im Minist. für Landwirtschaft, Domänen und Forsten Geh. Baurat **Nuyken;**

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Hermann **Heilbrun** aus Sondershausen, Paul **Stendel** aus Charlottenburg, Wilhelm **Thurm** aus Brandenburg a. d. Havel und Otto **Eigen** aus Wardohl, Kreis Altona (Hochbaufach), Wilhelm **Spannuth** aus Grofsenheidorn, Fürstentum Schaumburg-Lippe und Albert **Swyter** aus Loquard bei Emden (Wasser- und Strafsenbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat den Reg.- und Bauräten Dr. **v. Ritgen** in Berlin, **Hellwig** in Erfurt, **Hausmann** in Münster i. W., **Rasch** und **Behrndt** in Wiesbaden, sowie der Charakter als Kgl. Baurat dem Stadtbaurat Friedrich **Kullrich** in Dortmund;

den Ober- und Geh. Bauräten **Brunn,** bisher Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Posen, die Stellung eines Oberbaurats bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Magdeburg, **Klopsch,** bisher Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Halle a. S., die Stellung eines Oberbaurats bei der Kgl. Eisenbahndirektion daselbst, **Steinbiß,** bisher Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Altona, die Stellung eines Oberbaurats bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Kattowitz und **Falke,** bisher Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Berlin, die Stellung eines Oberbaurats bei der Kgl. Eisenbahndirektion daselbst;

den Oberbauräten Hans **Lehmann,** bisher Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Berlin, die Stellung eines Oberbaurats bei der Kgl. Eisenbahndirektion daselbst, **Zachariae,** bisher Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Elberfeld, die

Digitized by Google

Stellung eines Oberbaurats bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Hannover, **Sigle,** bisher Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Essen a. d. R., die Stellung eines Oberbaurats bei der Kgl. Eisenbahndirektion daselbst, **Nöhre,** bisher Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Cöln, die Stellung eines Oberbaurats bei der Kgl. Eisenbahndirektion daselbst, und **Hagenbeck,** bisher Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in St. Johann-Saarbrücken, die Stellung eines Oberbaurats bei dem Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin;

den Reg.- und Bauräten Alfred **Krauß,** bisher in Oppeln, die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Cassel, Georg **Simon** in Hannover die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion daselbst, **Hoefer,** bisher in Cassel, die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Cöln, **Schönemann,** bisher in Stralsund, die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Halle a. d. S., Emil **Fränkel,** bisher in Breslau, die Stelle eines Mitgliedes des Kgl. Eisenbahn-Zentralamts in Berlin, **Liesegang,** bisher in Cöln, die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Altona, **Patté,** bisher in Hannover, die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Kattowitz und **Knechtel,** bisher in Erfurt, die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Elberfeld;

den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Adalbert **Michaelis,** bisher in Duisburg, die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr., **Teichgraeber,** bisher in Waldenburg i. Schl., die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Posen, **Barschdorff** in Cöln die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion daselbst, **Pusch** in Essen a. d. R. die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion daselbst, **Rhode,** bisher in Essen a. d. R., die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Bromberg, **Burgund,** bisher in Gleiwitz, die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Kattowitz, **Wendenburg,** bisher in Flensburg, die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr., **Prött,** bisher in Paderborn, die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Elberfeld, **Schacht,** bisher in Bremen, die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in St. Johann-Saarbrücken, Hermann **Günter,** bisher in Hersfeld, die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Elberfeld, **Stromeyer,** bisher in Erfurt, die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Essen a. d. R.;

dem Reg.- und Baurat **Wehner** in Berlin die Stelle des Vorstandes einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte 2 daselbst, den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Schlesinger** in Hannover die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 daselbst, Otto **Bischoff,** bisher in Erfurt, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Oldesloe, **Ratkowski** in Kattowitz die Stelle des Vorstandes der daselbst neu errichteten Eisenbahnbetriebsinspektion 2, **Jung** in Recklinghausen die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion daselbst, **Röhmer,** bisher in Cöln, die Stelle des Vorstandes der neu errichteten Eisenbahnbetriebsinspektion in Torgau, **Petzel** in Beuthen O.-S. die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 daselbst, Reinhold **Horn,** bisher in Breslau, die Stelle des Vorstandes der von Neisse nach Brieg verlegten bisherigen Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Neisse, Kornelius **Lund** in Magdeburg die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 daselbst, **Schürg** in Altena i. W. die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion daselbst, **Nebelung,** bisher in Frankfurt a. M., die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Hersfeld, Franz **Jacobs** in Paderborn die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 daselbst, **Roudolf** in Gera die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion daselbst, **Klötzscher** in Hamm die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion daselbst, **Möckel,** bisher in Humboldt, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Gleiwitz, **Hoese,** bisher in Beuthen O.-S., die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Oppeln, **Büttner** in Görlitz die Stelle des Vorstandes einer Eisenbahnbetriebsinspektion unter vorläufiger Belassung in der Stellung des Vorstandes der Eisenbahnbauabteilung daselbst, **Kloke,** bisher in Frankfurt a. M., die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 4 in Essen a. d. R., **Springer** in Posen die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 3 daselbst, **Morgenstern,** bisher in Cöln-Deutz, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Aachen, Balduin **Schmitz,** bisher in Altona, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Flensburg, **Rosenfeld,** bisher in Hoffnungsthal, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Duisburg, **Kurowski** in Hirschberg i. Schl. die Stelle des Vorstandes einer Eisenbahnbetriebsinspektion unter vorläufiger Belassung in der Stellung als Vorstand der Eisenbahnbauabteilung daselbst und **Heidensleben** in Lötzen die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion daselbst;

den Eisenbahnbauinspektoren **Davidsohn** in Breslau die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnwerkstätteninspektion 3 daselbst, **Haße** in Wittenberge die Stelle des Vorstandes einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte daselbst, **Adler,** bisher in Magdeburg, die Stelle des Vorstandes einer bei der Eisenbahnhauptwerkstätte in Neumünster neu errichteten Werkstätteninspektion, **van Heye,** bisher bei den Eisenbahnabteilungen des Minist. der öffentl. Arbeiten, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion 2 in Cassel, **Schweimer** in Ratibor die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion daselbst, **Oehmichen,** bisher in Essen a. d. R., die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion 2 in Magdeburg, **Engelbrecht,** bisher in Hannover, die Stelle des Vorstandes einer bei der Eisenbahnhauptwerkstätte in Leinhausen neu errichteten Werkstätteninspektion, **Brunner,** bisher in Berlin, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion in Dirschau, **Schreyer,** bisher in Breslau, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion in Insterburg, **Skutsch** in Dortmund die Stelle des Vorstandes einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte 1 daselbst, **Mestwerdt** in St. Johann-Saarbrücken die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion in Saarbrücken, Otto **Seyfferth,** bisher in Düsseldorf, die Stelle des Vorstandes einer bei der Eisenbahnhauptwerkstätte in Potsdam neu errichteten Werkstätteninspektion, **Rave,** bisher in Essen a. d. R., die Stelle des Vorstandes einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte 1 in Gleiwitz, **Wiedemann,** bisher in Breslau, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion in Ostrowo, **Borghaus,** bisher in Altona, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion 1 in Duisburg und Wilhelm **Schäfer,** bisher in Breslau, die Stelle des Vorstandes einer bei der Eisenbahnhauptwerkstätte in Cottbus neu errichteten Werkstätteninspektion;

den Grofsherzogl. hessischen Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Heinrich **Koch** in Cassel und Klemens **Behle** in Wittlich etatmäfsige Bauinspektorstellen bei der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft.

Ueberwiesen: dem Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin als Mitglieder: die Geh. Bauräte **Schneidt, Garbe** und Friedrich **Herr,** der Reg.- und Baurat **Teuscher,** bisher Mitglieder der Kgl. Eisenbahndirektion in Berlin; als Mitglieder (auftrw.): die Reg. und Bauräte **Unger,** bisher Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion 1 in Berlin und **Loch,** bisher Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion 3 in Berlin.

Zur Beschäftigung überwiesen: dem Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin die Eisenbahnbauinspektoren **Tooren** in Aachen, **Husham** in Düsseldorf, **Anger** in Berlin, **Albinus** in Essen a. d. R., **Spohr** in Mainz, Oskar **Mayer** in Cassel, **Messerschmidt** in Berlin, **Velte** in Duisburg, **Meyeringh** in Berlin, **Engelhardt** in Breslau, **Linack** in Breslau, Wilhelm **Weber** in Erfurt, **v. Czarnowski** in Dortmund, **Tesch** in Aachen, **Suersen** in Berlin, **Cornelius** in Königsberg i. Pr., **Schumann** in Berlin, **Pontanie** in Cassel, **Reutener** in Königs-

Digitized by Google

berg i. Pr. und **Sydow** in Kattowitz, sowie die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Schievelbusch** in Berlin, **Fabian** in Kattowitz, **Fresenius** in Osnabrück, **Ruthemeyer** in Berlin, **Schmelzer** in Berlin, **Jaeschke** in Kattowitz, **Hansmann** in Stettin, **Schütz** in Duisburg, Wilhelm **Müller** in Berlin, **Kablen** in Cöln, **Ryssel** in Hannover, **Stellfeld** in Danzig, **Weil** in Bochum, **Reinicke** in St. Johann-Saarbrücken, Emil **Koch** in Kattowitz, **Wegener** in Berlin, **Cohen** in Cöln, **Lorenz** in Berlin, **Cramer** in Hannover, **Schweth** in Witten, **Fillié** in Hagen i. W., **Zugwurst** in Kattowitz, **Hammer** und **Garnich** in Berlin;

ferner den Kgl. Eisenbahndirektionen die Reg.-Baumeister **Klein** und **Freund** in Altona, **Bardtke, Peter, Ackermann,** Wilhelm **Günther, Pflug** und **Zinkeisen** in Berlin, **Wieszner, Achard, Hintze** und **Student** in Breslau, **Hundsdörfer** in Bromberg, **Dorenberg** in Cassel, **Stallwitz** in Cöln, **Crayen** und **Mirauer** in Danzig, **Müsken** in Elberfeld, **Bange** in Erfurt, **Köttgen, Neubert** und **Suchowiak** in Essen a. d. R., **Eckhardt, Ludwig Hoffmann** und **Grebling** in Frankfurt a. M., **Keßler** und **Lychenheim** in Halle a. S., **Ahlf** in Hannover, **Böttge, Goebecke** und **Hellwig** in Magdeburg, **Huber** in Münster i. W., **Martens** in Posen, **Petri** in St. Johann-Saarbrücken und **Riemer** in Stettin (Maschinenbaufach);

die Reg.-Baumeister **Biell,** bisher beurlaubt, dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin, **Stybalkowski** der Kgl. Regierung in Danzig, **v. Lüpke,** bisher beurlaubt, dem Minist. der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten, **Grün,** bisher beurlaubt, der Kgl. Regierung in Wiesbaden, **Berger** der Kgl. Ansiedelungskommission in Posen, **Brauer** der Kgl. Regierung in Schleswig, **Eigen** und **Thurm** der Kgl. Regierung in Marienwerder (Hochbaufach), **Banck** der Kgl. Kanalbaudirektion in Essen, **Bellach** der Kgl. Regierung in Königsberg, Ernst **Müller** und **Kiecker** der Kgl. Regierung in Aurich und **Spannuth** der Kgl. Regierung in Stettin (Wasser- und Strafsenbaufach).

Uebertragen: den Eisenbahnbauinspektoren **Splett** in Berlin die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte 1 daselbst, **Schmedes** in Breslau die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes einer bei der Eisenbahnhauptwerkstätte 4 daselbst neu errichteten Werkstätteninspektion und **Lilge** in Konitz die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der daselbst neu errichteten Eisenbahnmaschineninspektion, den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Woltmann** in Neusalz die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der Eisenbahnbauabt. daselbst, **Süß** in Leutenberg die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der Eisenbahnbauabt. daselbst und **Bathmann** in Birnbaum die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der Eisenbahnbauabt. 1 daselbst.

Bestätigt: infolge der von der Stadtverordnetenversammlung in Gelsenkirchen getroffenen Wahl der bisherige Stadtbaurat Max **Arendt** in München-Gladbach als besoldeter Beigeordneter der Stadt Gelsenkirchen für die gesetzliche Amtsdauer von zwölf Jahren.

Versetzt: die Reg.- und Bauräte **Everken,** bisher in Mainz, als Oberbaurat (auftrw.) zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Cöln und **Dütting,** bisher in Frankfurt a. M., als Oberbaurat (auftrw.) zum Kgl. Eisenbahn-Zentralamt nach Berlin, der Geh. Baurat **Kohn,** bisher in Essen a. d. R., als Mitglied des Kgl. Eisenbahn-Zentralamts nach Berlin, die Reg.- und Bauräte **Wiegand,** bisher in Königsberg i. Pr., als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. M., Paul **Büttner,** bisher in Magdeburg, als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Altona, **Samans,** bisher in Frankfurt a. M., als Mitglied des Kgl. Eisenbahn-Zentralamtes nach Berlin, **Kahler,** bisher in Bromberg, als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Essen a. d. R., **Hentzen,** bisher in Essen a. d. R., **Jahnke,** bisher in Kattowitz, und **Krause,** bisher in Essen a. d. R., als Mitglieder des Kgl. Eisenbahn-Zentralamtes nach Berlin, **Levy,** bisher in Duisburg, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. M., der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Hermann **Merkel,** bisher in Essen a. d. R., als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Stettin;

der Geh. Baurat **Multhaupt,** bisher in Wiesbaden, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Paderborn, die Reg.- und Bauräte **Fliegelskamp,** bisher in Trier, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Wiesbaden, **Dane,** bisher in Paderborn, nach Elberfeld als Vorstand der von Düsseldorf dorthin verlegten Eisenbahnbetriebsinspektion (Elberfeld 2), **Landsberg,** bisher in Dirschau, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Halle a. d. S., **Rosenberg,** bisher in Düsseldorf, nach Dortmund zur Verwaltung der daselbst neu errichteten Eisenbahnbetriebsinspektion 3, **Elbel,** bisher in Insterburg, als Vorstand der Eisenbahnwerkstätteninspektion nach Erfurt, **Karitzky,** bisher in Breslau, als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion nach Paderborn und **Stiller,** bisher in Saarbrücken, als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion 1 nach Berlin, der Eisenbahndirektor **Diekmann,** bisher in Magdeburg, nach Karthaus als Vorstand einer bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst neu errichteten Werkstätteninspektion, der Baurat **Moeller,** bisher in Altona, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Hannover, die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Karl **Metzger,** bisher in Oldesloe, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Trier, **Merling,** bisher in Altona, nach Hamburg zur Verwaltung der daselbst neu errichteten Eisenbahnbetriebsinspektion 2, **Raabe,** bisher in Neufse, nach Schweidnitz als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbetriebsinspektion, **Greve,** bisher in Wittenberg, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Halle a. d. S., Fritz **Heinemann,** bisher in Hannover, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Essen a. d. R., Oskar **Bergmann,** bisher in Altona, als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 3 nach Bremen, **Kumbier,** bisher bei den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Erfurt, **Pistor,** bisher in Birnbaum, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Dirschau, **Benner,** bisher in St. Johann-Saarbrücken, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Waldenburg i. Schl., **Panthel,** bisher in Herborn, nach Gleiwitz als Vorstand (auftrw.) der daselbst neu errichteten Eisenbahnbetriebsinspektion 3, Emil **Jacob,** bisher in Leutenberg, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Essen a. d. R., **Zoche,** bisher in Treptow a. d. Rega, zur Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Frankfurt a. M., **Sommer,** bisher in Neusalz a. O., als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Wollstein, **Kellner,** bisher in Schrimm, nach Konitz als Vorstand (auftrw.) der daselbst neu errichteten Eisenbahnbetriebsinspektion 3, **Fahl,** bisher in Hamburg, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. M., **Dieckhoven,** bisher in Duisburg, als Vorstand der Eisenbahnbauabteilung nach Hoffnungsthal, **Martin,** bisher in Boppard, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach St. Johann-Saarbrücken, **Albach,** bisher in Rotenburg (Hannover), zur Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Hannover, **Stanislaus,** bisher in Kreuznach, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Essen a. d. R. und **Lodemann,** bisher in St. Johann-Saarbrücken, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Bromberg, die Eisenbahnbauinspektoren Karl **Kuntze,** bisher in Dirschau, nach Danzig als Vorstand der dorthin verlegten bisherigen Eisenbahnmaschineninspektion 2 in Dirschau, Friedrich **Reichard,** bisher in Paderborn, als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion 3 nach Berlin, **Thomas,** bisher in Gleiwitz, nach Hanau als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnmaschineninspektion, Franz **Schramke,** bisher in Berlin, als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion nach Stralsund, **Boelling,** bisher in Dortmund, als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion nach Cöln, **Meißel,** bisher in Ostrowo, nach Siegen als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnmaschineninspektion, **Dietz,** bisher in Essen a. d. R., zum Kgl. Eisenbahn-Zentralamt

Digitized by Google

nach Berlin, **Modrze**, bisher in Dirschau, als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion nach Hannover, Gustav **Rosenfeldt**, bisher in Stettin, zur Eisenbahn-Hauptwerkstätte nach Opladen und Alfred **Müller**, bisher in Witten, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnmaschineninspektion 2 nach Breslau;

die Wasserbauinspektoren Johannes **Becker** von Hannover nach Recke als Vorsteher des dort zu errichtenden Kanalbauamts (im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion Hannover), einstweiliger Wohnsitz Osnabrück, **Quedefeld** von Breslau nach Kosel (im Geschäftsbereich der Oderstrombauverwaltung), **Schaper** von Fürstenberg a. O. nach Wunstorf als Vorsteher des dort zu errichtenden Kanalbauamts (im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion Hannover), einstweiliger Wohnsitz Buckeburg, **Herbst** von Kosel nach Oppeln (im Geschäftsbereich der Oderstrombauverwaltung) und **Blumenthal** von Eberswalde nach Stettin zum Hauptbauamt für die Verbesserung der Vorflut in der unteren Oder;

die Meliorationsbauinspektoren **Krug** von Trier nach Danzig und **Döhn** von Erfurt nach Trier als Vorsteher der Meliorationsbauämter in Danzig und in Trier;

die Regierungsbaumeister **Pieger**, bisher in Krone a. d. Brahe, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion in Essen a. d. R., **Eifflaender**, bisher in Altona, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion in Stettin und **Auffee**, bisher in Frankfurt a. M., in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion in Münster i. W. (Eisenbahnbaufach), **Lehmann** von Potsdam nach Hannover, **v. Poellnitz** von Posen nach Kiel, **Hochhaus** von Montabaur nach Essen, **Niggemeyer** von Cassel nach Kirchhain, **Pegels** von Marienwerder nach Posen und **Arendt**, bisher in Wiesbaden, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion in Posen (Hochbaufach), sowie der Grofsherzogl. hess. Reg.-Baumeister **Kayser**, bisher in Kassel, in den Bezirk der Kgl. preufs. und Grofsherzogl. hess. Eisenbahndirektion in Mainz (Maschinenbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Georg **Linde** in Emden (Wasser- und Strafsenbaufach) und Paul **Kruchen** in Charlottenburg (Hochbaufach).

Aus dem Staatseisenbahndienste ausgeschieden: der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Erich **Block** in Berlin infolge Ernennung zum Maschinenbauinspektor bei der Wasserbauverwaltung.

Bayern.

Ernannt: zum Bauamtsassessor bei dem Kgl. Wasserversorgungsbureau der Reg.-Baumeister Hans **Blanck** in Rosenheim unter dem Vorbehalt des Rücktrittes in den inneren Staatsbaudienst.

Berufen: zum Direktionsassessor im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten der Bauamtsassessor Dr. Joseph **Cassimir** in München.

Die erbetene Entlassung aus dem Staatsdienste bewilligt: dem Bauamtsassessor bei dem Kgl. Wasserversorgungsbureau Richard **Wagner** in München.

Sachsen.

Verliehen: der Titel und Rang als Baurat in der vierten Klasse der Hofrangordnung dem seitherigen Verwalter der Ehrlich'schen Schul- und Armenstiftung Stadtrat a. D. Architekt und Baumeister F. E. O. **Kaiser** in Dresden.

Württemberg.

Übertragen: die ordentl. Professur für techn. Mechanik an der Techn. Hochschule in Stuttgart dem aufserordentl. Professor **Kriemler**, Privatdozent an der Techn. Hochschule in Karlsruhe.

Versetzt: auf die erledigte Strafsenbauinspektion Oberndorf der Strafsenbauinspektor **Köhler** bei der Strafsenbauinspektion Biberach.

Hessen

Ernannt: zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Heinrich **Koch** aus Alsfeld i. Oberhessen und Klemens **Behle** aus Frankfurt a. M.

Gestorben: Geh. Baurat **Rüble v. Lilienstern**, Intendantur- und Baurat a. D. in Berlin, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Hafsler**, Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Lissa in Posen, Präsident **v. Sebilerholz**, früher Vorstand der Bauabt. der Generaldirektion der Staatseisenbahnen in Stuttgart.

Bekanntmachung.

Der **Kreis Hörde** beabsichtigt, einen **Regierungs-Baumeister des Maschinenbaufaches** als Kreisbaubeamten anzustellen. Es ist in Aussicht genommen, demselben neben den übrigen technischen Arbeiten der Kreisverwaltung (Strafsenbau, Elektrizitätsversorgung) später die Leitung eines geplanten Kreiswasserwerkes zu übertragen. Praktische Erfahrung auf diesem Gebiete ist deshalb erwünscht.

Die Anstellung erfolgt auf Lebenszeit mit Pensionsberechtigung nach den für unmittelbare Staatsbeamte geltenden Grundsätzen nach vorhergegangener einjähriger Probedienstzeit. Die Anrechnung auswärtiger Dienstjahre wird zugesichert.

Das pensionsfähige Anfangsgehalt beträgt 6000 M, steigend alle 2 Jahre um 600 M. bis zum Höchstbetrage von 9000 M neben einem Wohnungsgeld von 1000 M. An Dienstaufwandsgelder werden 1200 M jährlich gewährt. Der Kreis-Ausschufs sorgt für Schreibhilfe, Hilfstechniker, Wegemeister, Geschäftszimmer, Heizung, Beleuchtung und Bureaubedürfnisse.

Während des Probedienstjahres regeln sich die Gehaltsbezüge nach den mit dem Kreis-Ausschusse noch näher zu vereinbarenden Bedingungen.

Bewerber wollen ihre Meldungen unter Beifügung ihrer Zeugnisse und eines Lebenslaufs bis zum 15. Juni d. Js. bei dem Unterzeichneten einreichen. Persönliche Vorstellung nur auf Erfordern erwünscht.

Die Anstellungsbedingungen können von dem Bureau des Kreis-Ausschusses erbeten werden, welcher auf Wunsch weitere Auskunft erteilt.

Hörde, den 1. Mai 1907.

Der Vorsitzende des Kreis-Ausschusses.
I. V.
Frhr. von Steinaecker
Regierungs-Assessor.

Die Lieferung und Aufstellung des

296 m langen eisernen Geländers

für die neue **Glienicker Brücke** bei Potsdam soll vergeben werden.

Die Verdingungsunterlagen liegen im Geschäftszimmer des Unterzeichneten — Potsdam, Neue Königstrafse 30 — während der Dienststunden von 8—12 und von 3—6 zur Einsicht offen und können von dort gegen post- und bestellgeldfreie Einsendung von 4,00 M. bezogen werden.

Angebote mit entsprechender Aufschrift versehen sind bis

Montag, den 10. Juni 1907, vormittags 10 Uhr

postfrei einzureichen.

Zuschlagsfrist 10 Tage

Potsdam, den 26. Mai 1907.

Born
Wasserbauinspektor.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur Reg.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser Berlin
Druck v. Gebr. der Grunert, Berlin

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 26. März 1907

Vorsitzender: Herr Oberbaudirektor Dr.-Ing. Wichert - Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser

Der **Vorsitzende** eröffnet die Sitzung. Meine Herren! Bevor wir in die Tagesordnung unserer heutigen Versammlung eintreten, habe ich Ihnen die verspätete Mitteilung zu machen, dafs wir eines unserer Vereinsmitglieder, Herrn Ingenieur Waldemar Fritsche-Neubrandenburg, früherer Mitinhaber der Firma Fritsche & Pischon in Berlin, am 6. Januar durch den Tod verloren haben.

Der Verstorbene war am 14. Oktober 1843 in Berlin geboren und gehörte dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure seit dem Jahre 1890 an.

Die Anwesenden erheben sich zu Ehren des Verstorbenen von ihren Plätzen.

Der **Vorsitzende**: Ich danke Ihnen.

Wir haben s. Zt. dem Herrn Minister davon Mitteilung gemacht, dafs wir dem Baurat Guillery die Abfassung eines Handbuches über Triebwagen übertragen haben; daraufhin ist das nachfolgende Schreiben vom Herrn Minister eingegangen:

Der Minister der öffentlichen Arbeiten. Berlin, W. 66, den 15. März 1907. Wilhelmstrafse 79.

VI. D. 4268.

Auf die Schreiben
vom 18. Januar und 15. Februar d. J.
— G. No. 58 und 138. —

In Anbetracht der erheblichen Wichtigkeit, die die Triebwagenfrage für den Bahnbetrieb hat, habe ich die Regierungsbaumeister Messerschmidt von der Eisenbahndirektion in Berlin und Spiro von der Eisenbahndirektion in St. Johann-Saarbrücken beauftragt, sich an der Reise des Baurats Guillery nach Wien, Budapest und Arad zu beteiligen und dieserhalb mit Guillery in Verbindung zu treten.

Im übrigen sind nach Mitteilung des Herrn Ministers der auswärtigen Angelegenheiten auf mein Ersuchen der Kaiserliche Botschafter in Wien und der Kaiserliche Generalkonsul in Budapest angewiesen worden, dem Baurat Guillery und seinen Reisebegleitern, wenn sie sich dort vorstellen, soweit tunlich zur Erreichung ihres Reisezwecks behilflich zu sein und sie nötigenfalls mit weiteren Empfehlungen zu versehen. Die Gewährung freier Eisenbahnfahrt auf den Strecken der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft an Guillery oder die Empfehlung zu solcher auf den fremden Eisenbahnen ist nach den bestehenden Grundsätzen nicht angängig.

In Vertretung:
gez. Fleck.

An
den Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure in Berlin.

Es ist sehr erfreulich, dafs diese Angelegenheit eine solche Wendung genommen hat; wir dürfen hoffen, einen guten Griff getan zu haben, zumal wir aus dem Schreiben des Herrn Ministers ersehen, dafs derselbe grofsen Wert auf die Sache legt.

Ich habe Ihnen dann noch von einem Beschlufs des Vorstandes Kenntnis zu geben bezüglich der von den Vereinsmitgliedern zu entrichtenden Beiträge. Es heifst in § 7 der Satzungen:

1. Der für jedes Kalenderjahr von den ordentlichen und aufserordentlichen Mitgliedern zu zahlende Beitrag beträgt 20 Mark.
   (Durch Beschluss der ordentlichen Vereinsversammlung vom 28. Oktober 1902 ist vom 1. Januar 1903 ab bis auf Weiteres versuchsweise der Beitrag der ausserhalb Berlins und der Berliner Vorortgrenze wohnenden Vereinsmitglieder auf M. 12,50 jährlich ermässigt worden.)
2. Der Beitrag ist bei Beginn des Kalenderjahres zahlbar und wird, falls er nicht in den ersten 3 Monaten eingeht, von dem Säckelmeister auf Kosten des Mitgliedes durch Postnachnahme eingezogen.

Es ist wiederholt der Fall eingetreten, dafs Mitglieder innerhalb des ersten Vierteljahres von Berlin nach aufserhalb versetzt worden sind und nun nicht genau wufsten, ob sie den Beitrag als hiesiges Mitglied oder als auswärtiges Mitglied zu zahlen hatten. Der Vorstand hat daher geglaubt, am besten zu handeln, wenn er so verfährt, dafs diejenigen Mitglieder, die ihren Beitrag innerhalb der ersten drei Monate noch nicht bezahlt haben und während dieser Zeit nach aufserhalb versetzt werden, nur den Beitrag für auswärtige Mitglieder zu zahlen haben und ebenso umgekehrt. Ich stelle diesen Beschlufs zur Besprechung. Da niemand das Wort wünscht, ist derselbe also genehmigt.

Es werden alsdann 400 M. zur Veranstaltung von drei Sondervorträgen für den Verein im Museum für Meereskunde bewilligt.

Der **Vorsitzende** erteilt darauf das Wort Herrn Regierungsbaumeister Hans A. Martens-Posen (Gast) zu seinem Vortrage

Bau und Betrieb des neuen preufsisch-russischen Grenzbahnhofs Skalmierzyce in maschinentechnischer Beziehung.*)

Der **Vorsitzende**: Ich möchte dem Beifall der Versammlung auch den Dank des Vereins für die interessanten Mitteilungen hinzufügen. Wünscht einer der Herren eine Frage an den Herrn Vortragenden zu richten? Dies ist nicht der Fall; ich darf dann noch mitteilen, dafs die Herren: Regierungsbaumeister Felsch-Schöneberg, Regierungsbauführer Karl Herzberger-Darmstadt und Oberingenieur Ernst Lindemann-Berlin als ordentliche Mitglieder mit 35 Stimmen aufgenommen worden sind. Gegen die Niederschrift der letzten Versammlung sind Einwendungen nicht erhoben, dieselbe ist also genehmigt. Hat sonst noch jemand eine Frage? Dies ist nicht der Fall, dann schliefse ich die Versammlung.

*) Der Vortrag wird nachträglich veröffentlicht.

Elektrischer Betrieb auf Vollbahnstrecken mit starken Steigungen

von Regierungsbaumeister Mühlmann, Eislingen

(Mit 3 Abbildungen)

Auf der Hauptlinie des Württembergischen Staatsbahnnetzes, welche von Mühlacker über Stuttgart nach Ulm das Land durchquert, ist der gröfste Kraftbedarf der Züge an der Stelle, an welcher die Bahn die Höhe der Schwäbischen Alb erklimmt. Das steilste Streckenstück, die sogenannte „Geislinger Steig", ist das zwischen Geislingen und Amstetten gelegene; die Entfernung der beiden Bahnhöfe ist 5,7 km, ihr Höhenunterschied 113 m und die Steigung 1 : 44,5. Schon vor Geislingen beginnen die schwierigen Streckenverhältnisse: Von Göppingen an ist die Steigung zunächst 1 : 150 und dann (von Süssen an) 1 : 100. Dazu kommt

Digitized by Google

kurz vor Geislingen an dem Punkt, an dem sich die Bahn um den Berg herumschlängelt, ein 600 m langes Kurvenstück mit einem durchschnittlichen Radius von nur 345 m.

Auf der Steig selbst ist für die Züge ein besonderer Schubdienst eingerichtet. Eine Anzahl Lokomotiven ist in Geislingen stationiert, welche die Züge den Berg hinauf nach Amstetten schieben und dann leer nach Geislingen zurückfahren.

Um nun einen Ueberblick über die gewaltigen Summen von Dampfarbeit zu bekommen, die die Geislinger Steig verschlingt, habe ich einen Tag des Herbstverkehrs*) herausgegriffen und näher betrachtet.

Zunächst die Ausnützung der Strecke:

Ueber jeden Punkt der Strecke Geislingen—Amstetten sind binnen 24 Stunden 2218 Achsen gerollt, während der Jahresdurchschnitt des ganzen Württembergischen Bahnnetzes 950 hierfür ergab. Die Schienen der Geislinger Steig waren also an jenem Tag fast 2½ mal so stark in Anspruch genommen, als die durchschnittliche Württembergische Schiene. In Wahrheit war diese Inanspruchnahme noch gröfser, da unter den 2218 Achsen der Geislinger Steig 25 pCt. auf Lokomotiven und Tender entfallen, während im ganzen Netz nur 17 pCt. der bewegten Achsen solche von Lokomotiven und Tendern sind.

Nun die Gewichte der bergauffahrenden Züge:

Binnen 24 Stunden sind 35 Züge bergauf gefahren, deren Wagengewicht 11 500 t betrug. Zu deren Beförderung wurden 99 Lokomotiven benützt und zwar 51 zum Ziehen und 48 zum Schieben, mit einem Gesamtgewicht von 6600 t. Insgesamt sind also rund 18100 t hinaufbefördert, d. h. um 113 m gehoben worden. Diese Hubarbeit allein beträgt also 2046 Millionen mkg. Nimmt man die zur Ueberwindung des Reibungs- und Kurvenwiderstands nötige Arbeit hinzu, so ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 2526 Millionen mkg = 9359 Pferdestärkestunden. Die Fahrzeit aller 35 Züge beträgt 612 Minuten, die durchschnittliche Leistung beträgt also 918 PS für einen Zug.

Dabei ist der Kurvenwiderstand mit der Formel $\frac{650}{R-60}$ berechnet, der Reibungswiderstand für die Wagen mit $1{,}5 + 0{,}001\ V^2$ und derjenige für die Lokomotiven mit $4\ V + 0{,}002\ V^2$, wobei R den Krümmungsradius in m, V die Geschwindigkeit in km i. d. Stunde und a die Anzahl der gekuppelten Achsen der Lokomotive bedeutet. Diese getrennte Berechnung der Reibungsziffer für die Lokomotiven einerseits und für die Wagen andererseits war nötig, da jeder Zug unverhältnismäfsig viel Lokomotiven hat und daher eine Formel für den Durchschnittszug $\left(\text{etwa } 2{,}4 + \frac{V^2}{1300}\right)$ zu kleine Werte würde ergeben haben. Uebrigens hat die Wahl der einen oder andern Formel keinen grofsen Einfluſs auf den Gesamtwiderstand, da derselbe vor allem von der grofsen Steigung der Strecke beeinflufst wird.

I.

Interessanter als diese Gesamtarbeit ist die Arbeit der Schublokomotiven allein. Denn im Schubdienst sind die Nachteile verkörpert, welche die Ueberschreitung des Gebirges dem Eisenbahnbetrieb verursacht. Um diese Arbeit des Schubdienstes zu ermitteln, mufs man wissen, welcher Anteil der Zugkraft beim Bergauffahren auf die Zuglokomotive und welcher auf die Schublokomotive entfällt. Ich habe diese Verteilung unter der Annahme vorgenommen, dafs alle Lokomotiven sich ihrer Leistungsfähigkeit entsprechend anstrengen. Ob das wirklich der Fall ist, ist nicht sicher, aber sehr wahrscheinlich.

*) Es ist der 7. Oktober 1903. Ich habe damals selbst als Lokomotivheizer auf einer solchen Schublokomotive Dienst getan und mir dabei die Notizen zu vorliegendem Aufsatz gemacht, dessen Ausarbeitung sich leider verzögerte. Die Ergebnisse sind aber auch heute noch gültig und für den Dampfverbrauch eher noch günstiger, da heute statt der alten 3 3 gek. Güterzugslokomotiven mit Schlepptender zum Teil neue 4 4 gek. Tenderlokomotiven verwendet sind.

Unter dieser Annahme ergibt sich, dafs 4541 PS St. von den Schublokomotiven geleistet worden sind und 4818 PS St. von den Zuglokomotiven. Diese 4541 PS St. verschlingen, da es sich bei den Schublokomotiven um Zwillingsmaschinen älterer Bauart handelt, rund 10 t Kohle, einschliefslich der Leerfahrten und des Stationsdienstes. Das sind, da sich die 10 t auf einen Tag des besonders starken Verkehrs beziehen, etwa 3000 t Kohle im Jahr, welche etwa 60 000 M. kosten.

Nun die bergabfahrenden Züge:

Es sind am betrachteten Tag binnen 24 Stunden 35 Züge und aufserdem 23 Lokomotivleerfahrten ausgeführt worden. Das Wagengewicht betrug dabei 11 500 t, das Gewicht der Wagen und Lokomotiven samt Tender betrug rund 18 400 t. Beim Herabfahren dieser Last müssen 1582 Millionen mkg, d. h. 5865 PS St. abgebremst werden.

Sieht man von den Schublokomotiven, die leer zu Tal fahren, ab, so beträgt das Gewicht der 35 Züge: 15 165 t, bei deren Talfahrt 1340 Millionen mkg, d. h. 4963 PS St. abgebremst werden müssen, entsprechend einer mittleren Bremsleistung von rund 480 PS für den Zug.

Diese Leistung der Schublokomotiven und diese Leistung der bergabfahrenden Züge, welche abzubremsen war, ist nun im Diagramm 1 als Funktion der Zeit aufgetragen. Dabei ist aber die Anfahrperiode nicht besonders behandelt und aufserdem ist angenommen, dafs die Leistung während der ganzen Fahrt konstant bleibt. Das scheint berechtigt, da die von dem Höhenunterschied herrührende Arbeit bei weitem alles andere überwiegt und da die Steigung auf der ganzen Strecke konstant ist. Nur in den beiden Endstationen ist je ein kurzes horizontales Streckenstück; die Leistung, die hierfür aufgetragen ist, braucht also nicht für Hubarbeit verwendet zu werden, sondern steht für die Massenbeschleunigung beim Anfahren zur Verfügung. Diese Beschleunigungsarbeit ist übrigens nicht sehr grofs, denn zum Beispiel der schnellste Zug, der Zug No. 1, der in 10½ Minuten, also mit 9 m i. d. Sek. Geschwindigkeit, hinauffährt, und mit seinen 3 Lokomotiven 487 t wiegt, braucht für seine Beschleunigung rund 2 Millionen mkg. Für die ganze Strecke Geislingen—Amstetten braucht er aber 72,5 Millionen mkg; die Anfahrarbeit beträgt also noch nicht 3 pCt. Noch geringer ist sie bei den Güterzügen, da beträgt sie kaum 1 pCt.

Dieses Diagramm 1 und die 60 000 M. jährliche Kohlenkosten des Schubdienstes regen zu der Ueberlegung an, ob man nicht die Energie der auf der Geislinger Steig bergabfahrenden Züge in den bergauffahrenden Schublokomotiven nutzbar wieder verwerten könnte.

Dies liefse sich höchstens elektrisch machen. Es müfsten elektrische Schublokomotiven verwendet und die ganze Strecke mit einer stromführenden Oberleitung versehen werden. Die Schublokomotiven dürften nicht mehr leer herabfahren, sondern müfsten sich vor die herabfahrenden Züge legen — die Zuglokomotive selbst bliebe natürlich am Zug —, die Elektromotoren würden als Dynamomaschinen arbeiten und durch Stromerzeugung die Züge bremsen.

Es liegen nun, wie Abbildung 1 zeigt, die Züge nicht so verteilt, dafs gleichzeitig ein Zug zu Tal und einer zu Berg fährt, sodafs der vom talfahrenden Zug erzeugte Strom direkt in die bergauffahrenden Schublokomotiven hineingesandt werden könnte. Auch ist gar nicht daran zu denken, den Fahrplan etwa so einrichten zu wollen, dafs ein derartiger Kreuzverkehr entstände. Vielmehr müfste der elektrische Schubdienst so gestaltet werden, dafs er auch für den Pendelverkehr brauchbar wäre. Dazu ist aber ein elektrisches Kraftwerk mit einer grofsen Akkumulatorenbatterie nötig.

Die elektrischen Lokomotiven müfsten also wegen der Batterie Gleichstrommotoren und wegen der Stromrücklieferung Nebenschlufsmotoren erhalten.

Zwei betriebstechnische Schwierigkeiten des Systems seien gleich hier angedeutet: einmal der Nachteil, dafs dabei die bergabfahrenden Züge in Amstetten halten müfsten, damit die elektrischen Lokomotiven davorgelegt und ebenso in Geislingen, damit sie wieder weggenommen

by Google

werden könnten, während jetzt die Schnellzüge beide Stationen oder wenigstens Amstetten ohne Aufenthalt durchfahren.

Zum andern die ungleiche Fahrgeschwindigkeit der verschiedenen Züge; denn jetzt führen die Schnellzüge ihre Talfahrten und Bergfahrten nicht mit der gleichen Geschwindigkeit aus wie die Güterzüge. Bei dem elektrischen Schubdienst müfste man also entweder zweierlei Schublokomotiven für die zweierlei Geschwindigkeiten verwenden oder — bei einer Lokomotivart — durch Umschaltungen der Elektromotoren zweierlei Geschwindigkeiten aus der gleichen Lokomotive entnehmen oder aber den Fahrplan so ändern, dafs alle Züge mit der gleichen Geschwindigkeit hinauf- und hinabfahren.

Keine von diesen 3 Lösungen ist als einwandfrei zu bezeichnen: Die erste hat den Nachteil, dafs mehr Lokomotiven beschafft werden müfsten, da sich dieselben für Güterzüge und für Schnellzüge nicht mehr gegenseitig austauschen liefsen. Der zweite Vorschlag hat den Nachteil einer sehr schlechten Ausnützung des Konstruktionsmaterials der Elektromotoren in den Fällen, in denen sie nur mit halber Normalspannung, also mit verringerter Geschwindigkeit laufen würden und der dritte Vorschlag hat den Nachteil, dafs bei der Bergfahrt

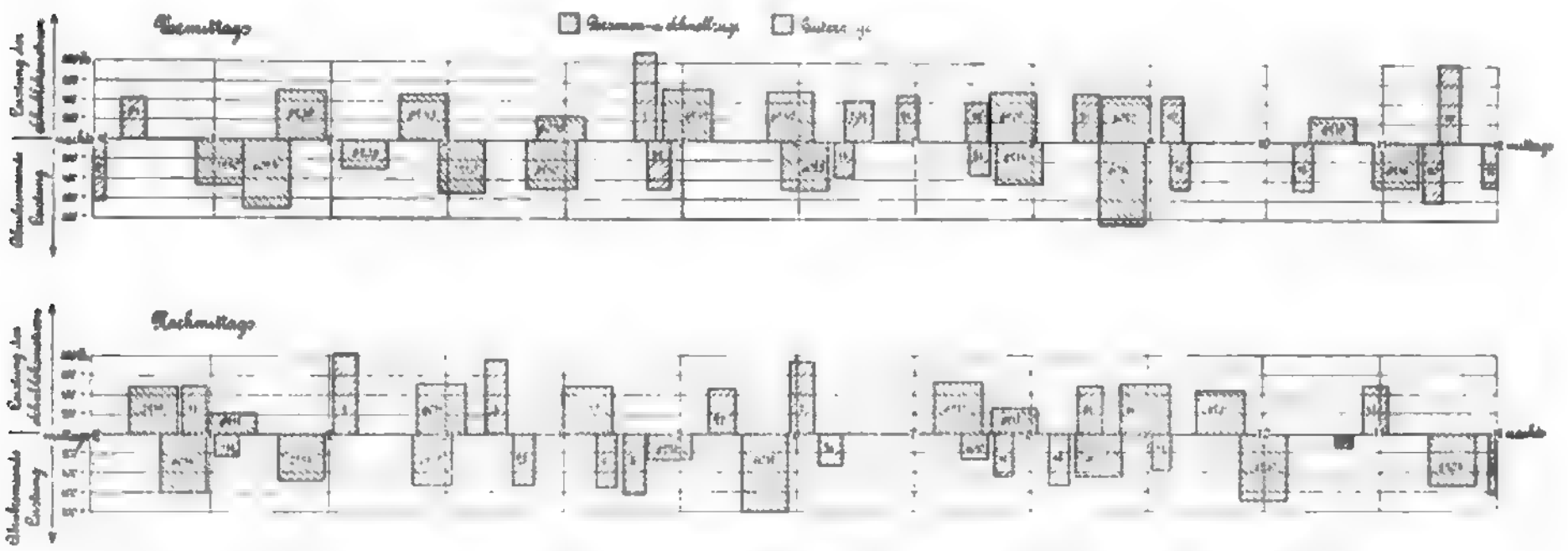
1000 kg am Radumfang, um sich selbst zu bremsen; sie kann also in diesem Gefälle von der abzubremsenden Kraft des talfahrenden Zuges höchstens 7000 kg aufnehmen. Von den Güterzügen brauchen aber die meisten bedeutend mehr als 7000 kg Bremskraft, der Güterzug No. 6030 z. B. sogar 15 400 kg. Es müfsten also die meisten Güterzüge zwei elektrische Bremslokomotiven, einige sogar deren drei bekommen, wenn man die verfügbare Triebkraft voll ausnützen wollte.

Diese Frage, ob man 2 oder sogar 3 Bremslokomotiven vor die talfahrenden Züge legen soll, ist zum grofsen Teil betriebstechnischer Natur.

4. Die positiven Ordinaten müssen mit 0,85 dividiert und die negativen mit 0,75 multipliziert werden, um die Verluste in den Elektromotoren und in der Oberleitung zu berücksichtigen. Dann sind die in dieser Weise verkleinerten negativen Ordinaten von den vergrösserten positiven Ordinaten abzuziehen. Das so entstehende neue Diagramm ergibt die Belastung der Oberleitung.

Eine derartige Umzeichnung des Diagramms I ist nicht vorgenommen worden, da schon die folgende Ueberschlagsrechnung die Aussichtslosigkeit dieses ganzen Projekts eines elektrisch betriebenen Schubdienstes ergibt: Die bergaufführenden Schublokomotiven

Abb. 1.



Leistung der Schublokomotiven und abzubremsende Leistung der Züge auf der Strecke Geislingen--Amstetten (ohne Berücksichtigung der Beschleunigungsarbeit beim Anfahren).

eines Güterzugs die Lokomotivleistungen bedeutend gröfser würden als sie jetzt sind, dafs infolgedessen die elektrischen Schublokomotiven sehr viel mehr leisten müfsten als die jetzigen Dampfschublokomotiven und daher gröfser und stärker gebaut werden müfsten als sonst.

Das Diagramm I, welches für Dampflokomotiven gilt, müfste nunmehr in ein solches für elektrische Lokomotiven umgezeichnet und infolgedessen folgenden Aenderungen unterworfen werden:

1. Die Geschwindigkeiten der Züge müssen denjenigen der gewählten Type der elektrischen Lokomotiven genau angepafst werden.

2. An Stelle der Arbeit, die nötig ist, um eine Dampfschublokomotive die Steigung hinaufzubefördern, mufs diejenige Arbeit treten, welche nötig ist, um eine elektrische Schublokomotive hinaufzutreiben.

3. Bei den Talfahrten kann nicht ohne weiteres die gesamte in den Zügen verfügbare Energie den elektrischen Bremslokomotiven zugeführt werden, sondern nur der Teil dieser Energie, den die letzteren aufzunehmen imstande sind, während der Rest von der Luftdruckbremse oder von den Handbremsen, wie bisher, vernichtet werden mufs.

Die gewählte Type der elektrischen Schublokomotive möge zum Beispiel ein Gesamtgewicht und ein Triebgewicht von 52 t haben, also eine Umfangskraft von 8000 kg bei der Bergfahrt abzugeben und bei der Talfahrt als Bremskraft aufzunehmen im Stande sein. Im Gefälle 1 : 44,5 braucht diese Lokomotive allein

brauchen 4541 PS St., gemessen am Triebradumfang, d. h. $\frac{4541}{0{,}85} = 5340$ PS St., gemessen in der Oberleitung, während die bergabfahrenden Züge höchstens 4963 PS St. (am Triebradumfang), d. h. 4963 . 0,75 = 3720 PS St. (in der Oberleitung) zurückgeben. Weitere Stromverluste werden vor allem durch den obenerwähnten Punkt 3 und durch die Umsetzung des Stroms in der Akkumulatorenbatterie entstehen. Die Generatoren der Zentrale müfsten also mindestens 2000 PSe St. am Tag erzeugen, entsprechend einem Kohlenverbrauch von 2000 . 300 . 0,0015 = 900 t im Jahr = 18 000 M. Kohlenkosten.

Behält man die jetzt geltende Betriebsbestimmung bei, dafs stets nur ein bergauffahrender Zug sich auf der Strecke Geislingen--Amstetten befinden darf und ebenso nur ein bergabfahrender Zug, so müfste die Batterie so grofs gewählt werden, dafs sie die stärksten Ströme, die ein bergabfahrender Zug erzeugt, aufnehmen kann, also rund 500 Kilowatt. Das Anlagekapital für diese Zentrale, für die Batterie und für das rund 12 km lange Leitungsnetz kann auf eine Million M. geschätzt werden, für deren Verzinsung und Tilgung rund 50 000 M. im Jahr zu rechnen wären.

Eine hydraulische Akkumulierung an Stelle der elektrochemischen wäre nicht günstiger, da ein Flufs in der Gegend nicht vorhanden ist und sehr grofse Stauweiher unten im Tal und oben auf dem Berg angelegt werden müfsten. Das Anlagekapital würde bedeutend

Digitized by Google

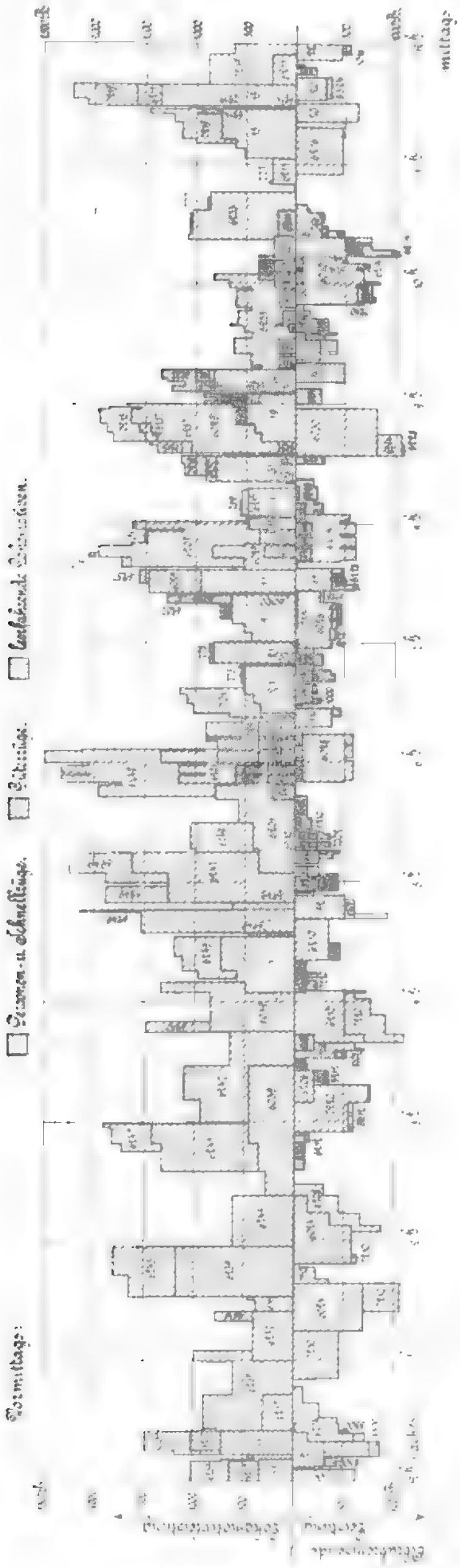
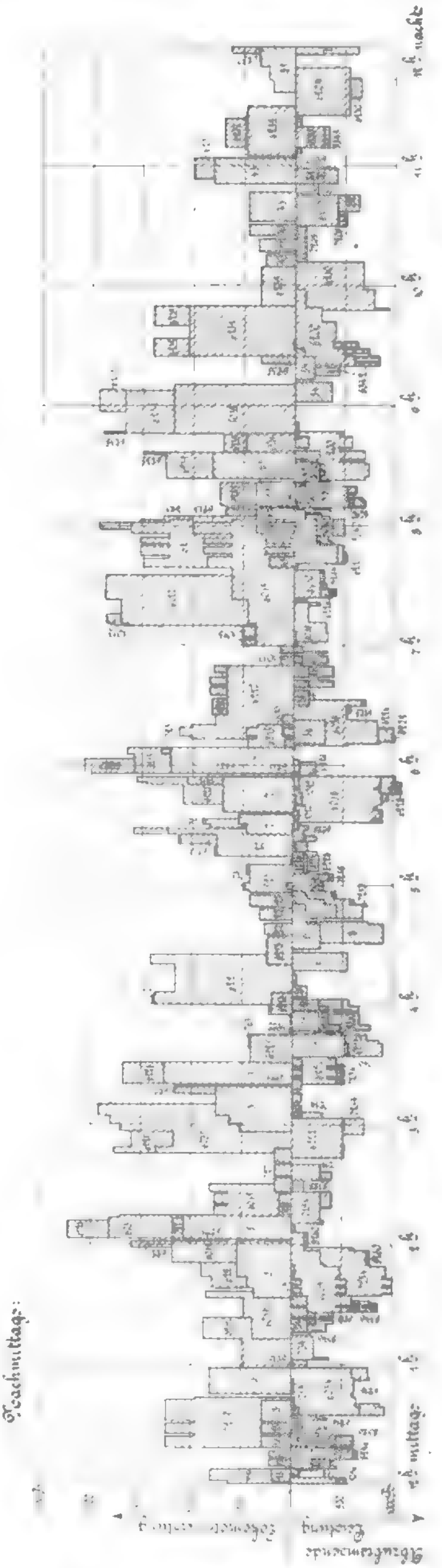


Abb. 2. Lokomotivleistung der bergauffahrenden Züge und abzubremsende Leistung der bergabfahrenden Züge auf der Strecke Göppingen – Amstetten (ohne Berücksichtigung der Beschleunigungsarbeit beim Anfahren).



größer als bei Bleiakkumulatoren, da eine Pumpenanlage für eine Kraftaufnahme von 500 Kilowatt, d. h. für rund 250 Sekundenliter, nötig wäre.

Die Energieschwankungen durch ein Schwungrad, anstatt durch eine Batterie aufzunehmen und ein Ilgner-Aggregat aufzustellen, ist unmöglich, da die Energiemengen zu groß sind und die Zeit zwischen der Kraft-Aufnahme und -Abgabe zu lang ist.

Digitized by Google

Der elektrische Schubdienst kann also mit dem Dampfbetrieb nicht konkurrieren, denn den 60 000 M. Kohlenkosten der jetzigen Dampflokomotiven stehen beim elektrischen Projekt allein für Kohlenkosten, Verzinsung und Tilgung 68 000 M. gegenüber. Die Unterhaltung und Erneuerung der Zentrale und der Leitungen, die Löhne für die Maschinisten und Wärter in der Zentrale, vor allem auch die teure Unterhaltung der Akkumulatorenbatterie ist noch gar nicht eingerechnet.

II.

Das Projekt, die Energie der bergabfahrenden Züge wiederzugewinnen, ist also nur dann erwägungswert, wenn es gelingt, die Zentrale ihrer Gröfse entsprechend stärker und gleichmäfsiger zu belasten.

Da liegt nun der Gedanke nahe, das elektrische Leitungsnetz weiter auszudehnen, vielleicht bis Göppingen, um alle von Göppingen aus bergauffahrenden Züge mit der Energie, die bei den Talfahrten frei wird, zu treiben. Mit andern Worten: Man denke sich das ganze Netz der Staatsbahnen elektrisch betrieben, so dafs alle Dampflokomotiven durch elektrische Lokomotiven ersetzt sind, und betrachte aus diesem Netz das Stück Göppingen—Amstetten als ein in sich geschlossenes von den benachbarten Teilstrecken unabhängiges Netz.

Die Leistungen aller Lokomotiven und Züge, die an dem betrachteten Tag auf der Strecke Göppingen—Amstetten gelaufen sind, sind berechnet worden und als Funktion der Zeit im Diagramm 2 aufgetragen, und zwar die Dampfleistungen als positive und die abzubremsenden Leistungen als negative Ordinaten, beide gemessen am Umfang der Triebräder. Diese Leistungsberechnungen sind in der Weise durchgeführt worden, dafs die ganze Strecke in 4 Teile geteilt und angenommen wurde, in jedem dieser 4 Teile bleibe die Leistung konstant. Diese 4 Teilstrecken sind:

	Mittlere Steigung
Göppingen—Eislingen 4,03 km .	1 : 200
Eislingen—Süssen 4,30 km . .	1 : 150
Süssen—Geislingen 10,88 km .	1 : 100
Geislingen—Amstetten 5,72 km .	1 : 44,5

Da die Steigungen in jeder dieser Teilstrecken tatsächlich wenig von der mittleren Steigung abweichen, so ist die Annahme der konstanten Leistung wohl berechtigt.

Hervorzuheben ist, dafs auch hierbei die Beschleunigungsarbeit beim Anfahren der Züge unberücksichtigt geblieben ist.

Das so entstandene Diagramm 2 zeigt, dafs der Arbeitsaufwand aller bergauffahrenden Züge 22721 PS St. beträgt und die abzubremsende Arbeit der talfahrenden Züge 10527 PS St., beides gemessen am Triebradumfang. Das Verhältnis dieser beiden Zahlen, die „Rückgewinnung" beträgt also, gemessen am Triebradumfang 0,465 und gemessen in der Oberleitung

$$\frac{10\,527 \,.\, 0{,}75 \,.\, 0{,}85}{22\,721} = 0{,}3.$$

Da dieses Diagramm 2 aber unter Zugrundelegung der bei den Dampflokomotiven vorhandenen Kräfteverteilung gezeichnet ist, so müfste es, genau genommen, für den elektrischen Zugbetrieb in Berücksichtigung der bereits oben erwähnten 4 Punkte geändert werden.

Hierzu ist zu bemerken, dafs Punkt 1, d. h. die zu ändernde Geschwindigkeit der Züge, den Arbeitsaufwand wenig beeinflussen wird, sondern nur die Leistung der Lokomotiven erhöhen oder erniedrigen wird.

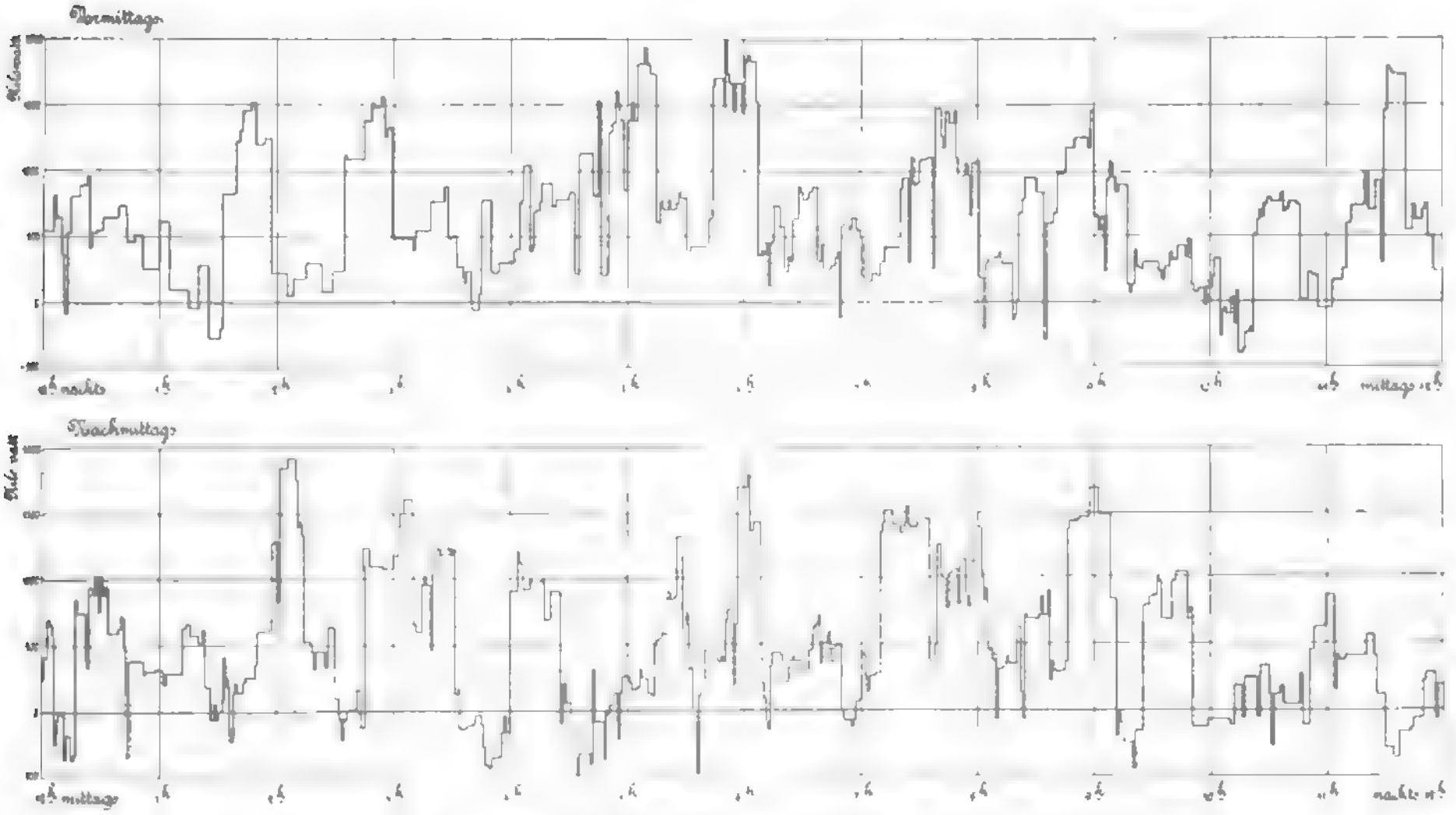
Bei Punkt 2 ist zu bedenken, dafs das geringere Eigengewicht der elektrischen Lokomotiven sowohl die positiven, als auch die negativen Ordinaten der Abbildung 2 — wenn auch nicht im gleichen Mafsstab — verkleinert. Daher ist die Kraftersparnis bei dem elektrischen Lokomotivbetrieb im Vergleich zum Dampfbetrieb recht gering, nach folgender Rechnung rund 3 pCt.

Nehmen wir für die elektrischen Lokomotiven z. B. folgende 2 Bauarten an:

Für die Güterzüge eine 4/4 gek. Lokomotive von 52 t Gewicht und 600 PSe normaler Leistung und für die Schnellzüge eine 3/5 gek. Lokomotive von 70 t Gesamtgewicht, 42 t Triebgewicht und 900 PSe normaler Leistung.

Die erstgenannte elektrische Lokomotive würde also die 3/3 gekuppelte Dampflokomotive für Güterzüge

Abb. 3.



Belastung der Oberleitung auf der Strecke Göppingen Amstetten (ohne Berücksichtigung der Beschleunigungsarbeit beim Anfahren).

Digitized by Google

ersetzen, welche samt Tender 67 t wiegt und 45 t Triebgewicht hat.

Die letztgenannte elektrische Lokomotive würde die 2/4 und die 3/5 gekuppelte Dampflokomotive ersetzen, die jetzt die Schnellzüge und Personenzüge führen; sie wiegen samt Tender rund 80 t und rund 100 t und haben 30 und 45 t Triebgewicht.

An dem betrachteten Tag sind nun von 3/5 gekuppelten Schnellzuglokomotiven 5 Züge bergauf befördert worden mit einem Gesamtwagengewicht von 1069 t. Die 5 Dampflokomotiven wiegen samt Tender 500 t, die 5 elektrischen Lokomotiven nur 350 t. Die Kraftersparnis beträgt also $\frac{500 - 350}{500 + 1069}$, d. h. 9,6 pCt.

Von den talfahrenden Zügen haben 6 die 3/5 gekuppelte Schnellzuglokomotive gehabt, das Wagengewicht betrug dabei 1192 t. Die Verringerung der Bremsleistung ergibt sich also zu $\frac{600 - 420}{600 + 1192}$, d. h. 10 pCt.

In gleicher Weise berechnet sich bei den von den 2/4 gekuppelten Personenzuglokomotiven geführten Zügen die Kraftersparnis zu 7 pCt. und die Verringerung der Bremsleistung zu 7,4 pCt. und schliefslich bei den Güterzügen die Kraftersparnis zu 6,6 pCt. und die Verringerung der Bremsleistung zu 6,4 pCt.

Im Mittel aller Züge sind diese beiden Zahlen 7,28 pCt. und 7,35 pCt. Unter Berücksichtigung der oben erwähnten Wirkungsgrade von 0,85 und 0,75 bleibt demnach eine Kraftersparnis zu Gunsten des elektrischen Betriebs von $\frac{7{,}28}{0{,}85} - 7{,}35 \cdot 0{,}75$, d. h. 3 pCt.

Punkt 3 bedingt keine Aenderung des Diagramms 2, da ja jetzt alle Lokomotiven elektrisch betrieben sind und daher auch alle bei der Talfahrt als Bremslokomotiven wirken, so dafs die in den bergabfahrenden Zügen verfügbare Energie vollständig zurückgewonnen werden kann, natürlich unter Beibehaltung der besonderen elektrischen Lokomotiven für die eigentliche Geislinger Steig, welche bergauf als Schublokomotiven und bergab als Bremslokomotiven wirken müssen.

Punkt 4 ist in Abbildung 3 berücksichtigt, welche die Belastung der elektrischen Oberleitung darstellt und in der Weise aus Diagramm 2 entstanden ist, dafs die negativen Ordinaten mit 0,75 multipliziert und die positiven mit 0,85 dividiert und die ersteren von den letzteren abgezogen wurden.

Es ist also statthaft, die Diagramme 2 und 3 für die Verteilung des Kraftbedarfs auf die einzelnen Tagesstunden beizubehalten, während seine Gröfse und die Summe der Tagesarbeit sich ein wenig ändert, wenn man elektrische Lokomotiven anstatt der Dampflokomotiven annimmt.

Es werden beim Dampfbetrieb für die Bergfahrt 22 721 PS St., gemessen am Triebradumfang, verbraucht, während beim elektrischen Betrieb (14 400 — 540) 0,97, d. h. 13 500 KW St., gemessen in der Oberleitung, nötig sind.

Auf die Frage, wie diese Strommengen erzeugt werden, soll hier nicht näher eingegangen werden. Ob 3000voltiger Gleichstrom in der Zentrale erzeugt wird oder ob das Kraftwerk Drehstrom liefert, der dann in Unterstationen — mit oder ohne Ilgner-Aggregat — in den eigentlichen Arbeitsstrom umgewandelt wird: stets wird der unstete Charakter des Diagramms 3 mit den vielen unangenehmen „Spitzen" Einrichtungen zur Aufspeicherung von Energie verlangen, um so mehr als in allen 3 Diagrammen die Beschleunigungsarbeit der Anfahrperiode unberücksichtigt geblieben ist, welche eine Verlängerung der „Spitzen" und eine Vergröfserung der Unstetigkeit des ganzen Diagramms 3 bewirkt haben würde.

Was nun den Vergleich der Kosten des Betriebs mit Dampflokomotiven und mit elektrischen Lokomotiven betrifft, so ist davon auszugehen, dafs die Unterhaltung der Strecke, die Unterhaltung und Verzinsung der Lokomotiven und Wagen, die Bahnbewachung, der Stationsdienst und alle andere derartige allgemeine Ausgaben sich im grofsen und ganzen für beide Betriebsarten gleich bleiben werden. Ebenso wird am Lokomotivpersonal beim elektrischen Betrieb wenig zu ersparen sein, da zwar die einfachere Bedienung einer elektrischen Lokomotive nicht 2 Mann verlangt, wohl aber die Rücksicht auf die Betriebssicherheit der Züge auf einer so wichtigen und dichtbelegten Strecke, wie es die betrachtete ist.

Demnach sind in der Hauptsache nur die Kohlenkosten der Dampflokomotiven in Vergleich zu stellen zu den Kosten der Strommenge, welche der elektrische Betrieb der Oberleitung entnimmt.

Die Dampflokomotiven werden nach Diagramm 2 höchstens 50 t Kohle täglich verbrauchen, was einer Ausgabe von rund 1000 M. entsprechen wird. Wenn also der elektrische Betrieb nicht teurer sein soll als der Dampfbetrieb, so mufs es möglich sein, die in der Oberleitung verlangten 13 500 KW St. um höchstens 1000 M. zu liefern, d. h. eine Kilowattstunde um 7½ Pfg. In diesen 7½ Pfennigen mufs aber die Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals des Kraftwerkes und der Oberleitung enthalten sein, ferner die Unterhaltungskosten dieser ganzen Anlage, die Löhne des Personals der Zentrale und die Betriebsmaterialien, vor allem die Kohlen, welche im Kraftwerk verbrannt werden.

Diesen niedrigen Preis für den Strom einzuhalten, wird bei der ungleichen Belastung des Kraftwerks nicht möglich sein oder doch nur höchstens dann, wenn das Kraftwerk seinen Strom aufser für den Bahnbetrieb, noch für andere Zwecke vorteilhaft verwerten kann, und zwar für Betriebe, deren Energiebedarf die ganze Nacht und den ganzen Tag möglichst konstant ist. Die Beleuchtung von grofsen Bahnhöfen oder Ortschaften ist daher weniger geeignet, ein solches Elektrizitätswerk rentabler zu gestalten, da sie in den Abendstunden Strom brauchen und zwar sehr viel; günstiger wäre schon der Anschlufs von Elektromotoren für Industrie und Landwirtschaft, am günstigsten wären wohl elektrochemische Betriebe.

Ohne dafs man also auf die Einzelheiten der Stromerzeugung einzugehen braucht, zeigt auch dieses Beispiel, dafs in finanzieller Hinsicht der elektrische Betrieb nicht ohne weiteres mit dem Dampfbetrieb auf Vollbahnen konkurrieren kann, obgleich die hier betrachtete Strecke wegen der bei den Talfahrten gewonnenen Energie für den elektrischen Betrieb sehr günstig war.

Die Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung 1906

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 22. Januar 1907 vom Regierungsbaumeister Schwarze, Essen a. d. R.

(Mit 15 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 250)

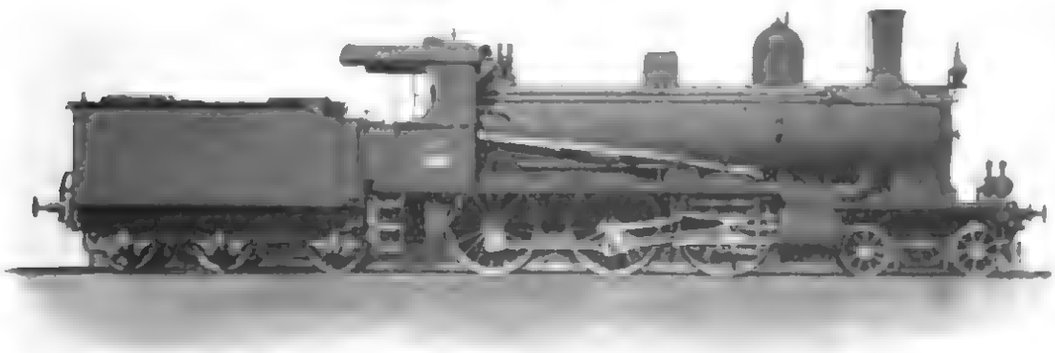
Wir wenden uns dann den beiden Lokomotiven der Reichseisenbahn zu, die aus den Werkstätten der Elsässischen Maschinenbauanstalt in Grafenstaden hervorgegangen sind. Unser erstes Bild*) zeigt uns die Ansicht der 5/6 gek. Güterzuglokomotive „Rolandseck". Die Bauart des zugehörigen Tenders, dessen Federn bei beiden Drehgestellen über den Achsen liegen, bietet nichts besonderes.

Bei der Lokomotive ist die vordere Achse in einem Deichselgestell gelagert; die übrigen fünf Achsen sind

*) Hier nicht wiedergegeben.

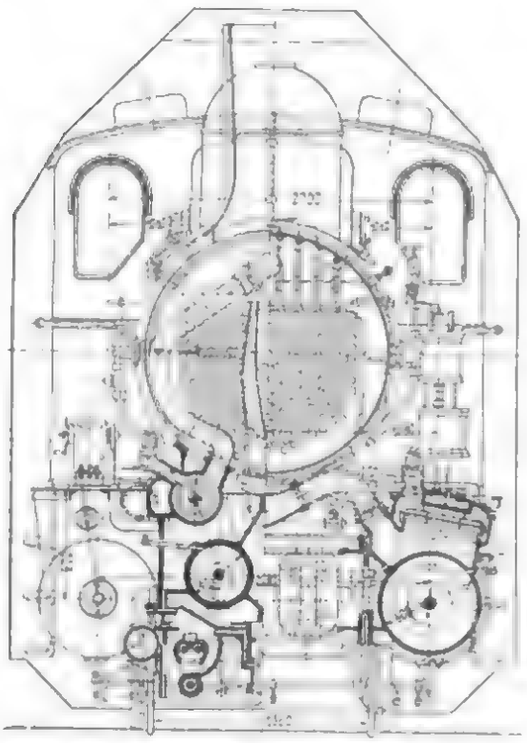
Digitized by Google

Abb. 28.



3/5 gek. Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive der Gotthardbahn. — Schweizerische Lokomotivfabrik Winterthur.

Abb. 30.



Querschnitt der Lokomotive der Gotthardbahn Abb. 28.

gekuppelt. Die vier Zylinder liegen in einer Reihe zwischen den ersten beiden Achsen und zwar die Niederdruckzylinder aufsen, die Hochdruckzylinder innen. Ihre Durchmesser sind 390 und 600 mm bei 650 mm Kolbenhub. Die Radstände betragen von vorn an gerechnet der Reihe nach 2,15 m, 1,8 m und in den letzten drei Fällen je 1,41 m, so dafs die Lokomotive einen Gesamtradstand von 8,18 m hat. Die Laufräder haben 830, die Kuppelräder 1330 mm Durchmesser. Die weitere Bauart der Lokomotive ist aus den folgenden drei Bildern ersichtlich*).

An jeder Seite sind die oben liegenden Federn der dritten und vierten und die unten liegenden Federn der fünften und sechsten Achse durch Ausgleichhebel mit einander verbunden. Bei der zweiten Achse sind die Federn von der Abfederung des Deichselgestelles abhängig gemacht und zwar in der Weise, dafs zwischen den vorderen Enden der rechts- und linksseitigen Feder ein senkrecht zur Kesselachse liegender Querträger angeordnet ist. Dieser trägt den rückwärtigen Arm eines parallel zur Kesselachse liegenden Ausgleichhebels, dessen anderer Arm sich auf das abgefederte Deichselgestell stützt. Die Deichsel greift an einem die beiden Achskasten verbindenden Stahlgufsquerträger an.

Bezüglich der Zylinder ist noch zu bemerken, dafs sie zwar wie bei v. Borries angeordnet sind, andererseits jedoch wie bei de Glehn auf verschiedene Achsen wirken, und zwar die Hochdruckzylinder auf die gekröpfte dritte und die Niederdruckzylinder auf die vierte Achse. Erstere sind höher gelegt, um mit der Kreuzkopfbahn und der Pleuelstange an der zweiten Achse vorbeizukommen. Alle vier Zylinder haben Flachschieber.

In der Mitte der ein gemeinsames Gufsstück bildenden Hochdruckzylinder ist ein Wechseldrehschieber angeordnet, der von einem kleinen Hilfsmotor gesteuert wird. Beim Anfahren stellt der Führer zunächst den Wechseldrehschieber um und öffnet dann das Ventil der Dampfleitung, durch die dem Verbinder Frischdampf zugeführt wird. Durch die Steuerschraube auf dem Führerstande können die Füllungen für die Hochdruck- und für die Niederdruckzylinder sowohl getrennt als auch gemeinsam umgestellt werden.

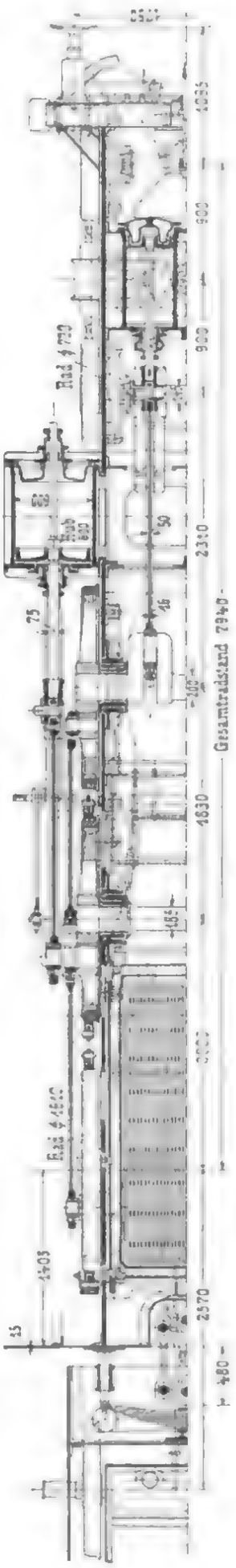
Das Dienstgewicht der Lokomotive ist 74,75 t, das Reibungsgewicht 66¾ t.

Die folgenden fünf Bilder*) zeigen uns ein Schaubild und verschiedene Querschnittzeichnungen der zweiten Reichseisenbahnlokomotive, die den Namen „Andromeda“ trägt. Sie ist 3/7 gekuppelt und hat vorn und hinten je ein zweiachsiges Drehgestell. Hinter dem Führerstande ist ein sehr geräumiger Kasten zur Aufnahme von 4 t Kohlen angebracht. Die insgesamt 9,7 cbm fassenden Wasserbehälter sind zu beiden Seiten des

*) Hier nicht wiedergegeben.

*) Hier nicht wiedergegeben.

Abb. 29.



Längenschnitt der Lokomotive der Gotthardbahn Abb. 28.

Digitized by Google

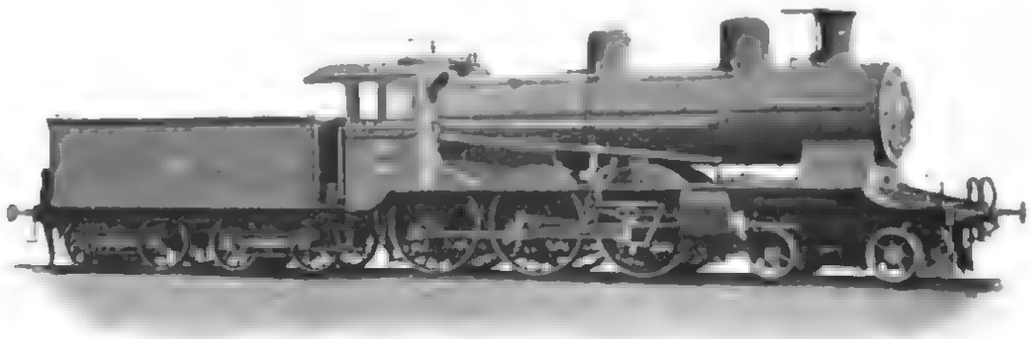
Kessels und unter dem Führerstande angeordnet, der daher ziemlich hoch liegt. Der Gesamtradstand beträgt 10,4 m, der der Drehgestelle je 1,9 m. Bei den Triebrädern ist der Durchmesser 1650 mm, bei den Laufrädern 930 mm. Die Federn der gekuppelten Achsen liegen unten und sind jederseits durch Ausgleichhebel mit einander verbunden.

Die Zylinder und das Triebwerk sind nach de Glehn angeordnet. Die Kesselbauart bietet nichts besonderes. Der tief herabreichende Aschkasten wird durch die letzte Kuppelachse in zwei Teile zerschnitten. Die seitlichen Wasserbehälter sind niedrig genug gehalten, um den freien Ausblick vom Führerstande nicht zu beschränken.

Zügen noch 40 km, in der Ebene hingegen 90 km betragen. Am Achsdruck durften 15,6 t nicht überschritten werden.

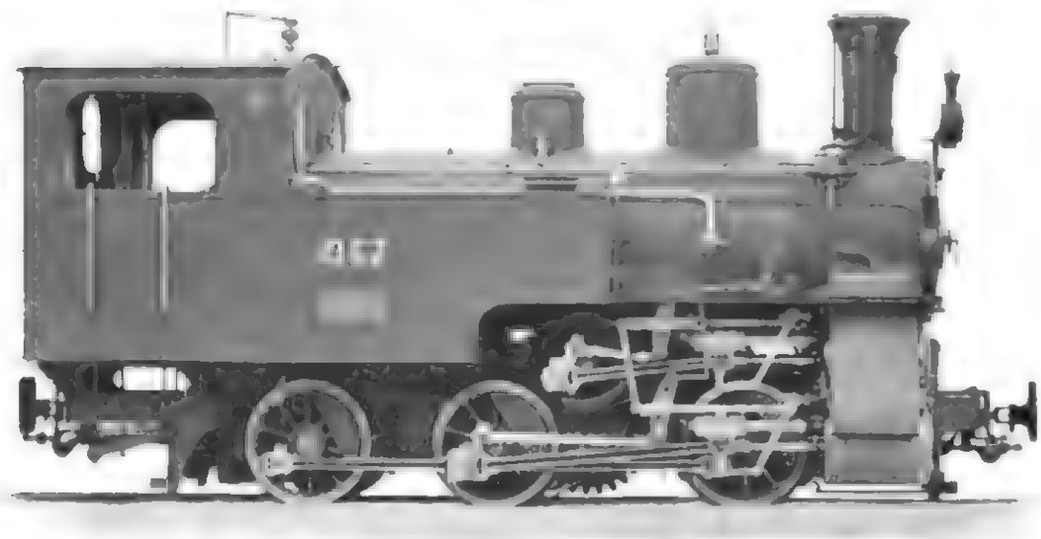
Wie aus den Abb. 29 und 30 hervorgeht, ist die Bauart de Glehn zu Grunde gelegt, jedoch in der ziemlich seltenen Ausführung, dafs die Hochdruckzylinder vorn innen und die Niederdruckzylinder etwas weiter zurück aufsen liegen. Diese ungewohnte Anordnung fällt an der Lokomotive auch sofort durch das beiderseits nun aufsen sichtbare Abdampfrohr des Niederdruckzylinders auf (s. Abb. 28), während es bei der normalen de Glehn'schen Anordnung (z. B. Abb. 31) in dem Kesselager verborgen liegt. Die Hochdruckzylinder sind unter 1 : 20 geneigt, die Niederdruckzylinder

Abb. 31.



3/5 gek. Schnellzug-Lokomotive der Schweizer Bundesbahnen. - Schweizerische Lokomotivfabrik Winterthur.

Abb. 32.



3/3 gek. Zahnradlokomotive für gemischten Betrieb. — Schweizerische Lokomotivfabrik Winterthur.

Die Anfahrvorrichtung entspricht grundsätzlich der zuvor beschriebenen, nur sind hier zwei Drehschieber vorhanden und zwar jederseits an dem Niederdruckzylinder. Genaue Zeichnungen hiervon sind hier noch ausgestellt.

II. Von Schweizer Lokomotiven

sind drei ausgestellt, die sämtlich aus der Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur hervorgegangen und für die Gotthard- und die Bundesbahn bestimmt sind.

Die 3/5 gek. Heifsdampf-Lokomotive der Gotthardbahn (Abb. 28 bis 30) soll für die Beförderung der schweren Schnellzüge auf der Strecke Luzern - Chiasso dienen und mufs daher gleich gut sowohl auf stark geneigten Gebirgsstrecken als auch im Flachlande verwendbar sein. Dabei soll die Geschwindigkeit auf langen Steigungen von 1 : 38,4 (26 ‰) mit 140 t schweren

wagerecht angeordnet. Die Dampfverteilung geschieht bei der Hochdruckgruppe wegen des Heifsdampfes durch Kolbenschieber, bei der Niederdruckgruppe durch Flachschieber (s. Abb. 30). Diese werden in der in Abb. 28 dargestellten Weise unmittelbar von der Heusingersteuerung angetrieben, und die Bewegung wird dann durch einen Hebel auf die Kolbenschieber der Hochdruckzylinder übertragen.

Die innere Feuerkistendecke steigt mäfsig an. Da die hintere Rohrwand nahe der zweiten Treibachse liegt, ist die Stiefelknechtplatte schräg nach hinten abgebogen. In den Langkessel ist versuchsweise ein Pielock-Ueberhitzer eingebaut (s. Abb. 30).

Die Radreifen sind aufser durch die Sprengringe noch durch eine Anzahl Schrauben befestigt, um bei dem häufigen Gebrauch der Bremse eine gröfsere Sicherheit gegen Losewerden zu haben.

Digitized by Google

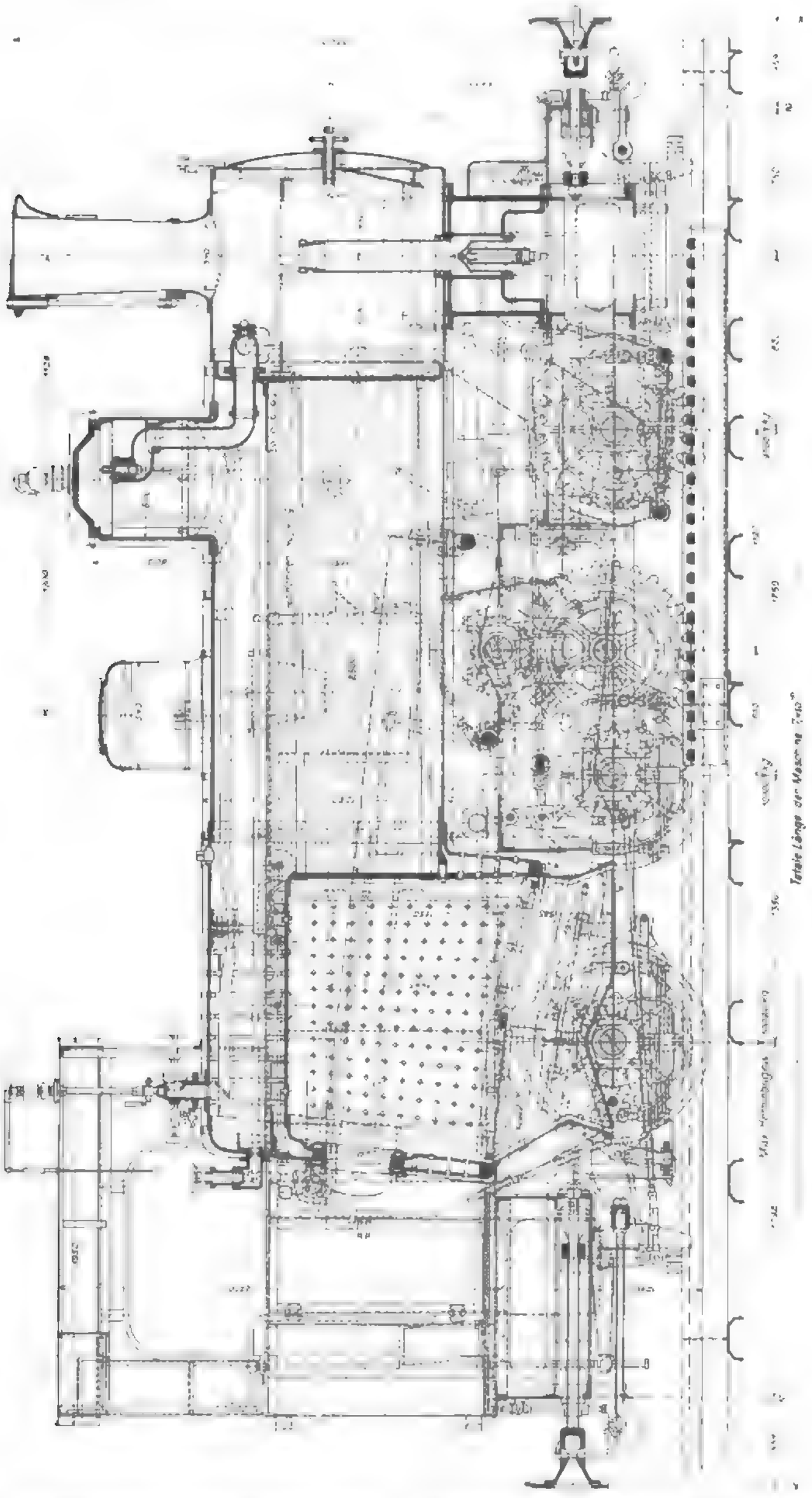


Abb. 33.

Senkrechter Längsschnitt durch die 3/3 gek. Zahnradlokomotive für gemischten Betrieb (Abb. 32).

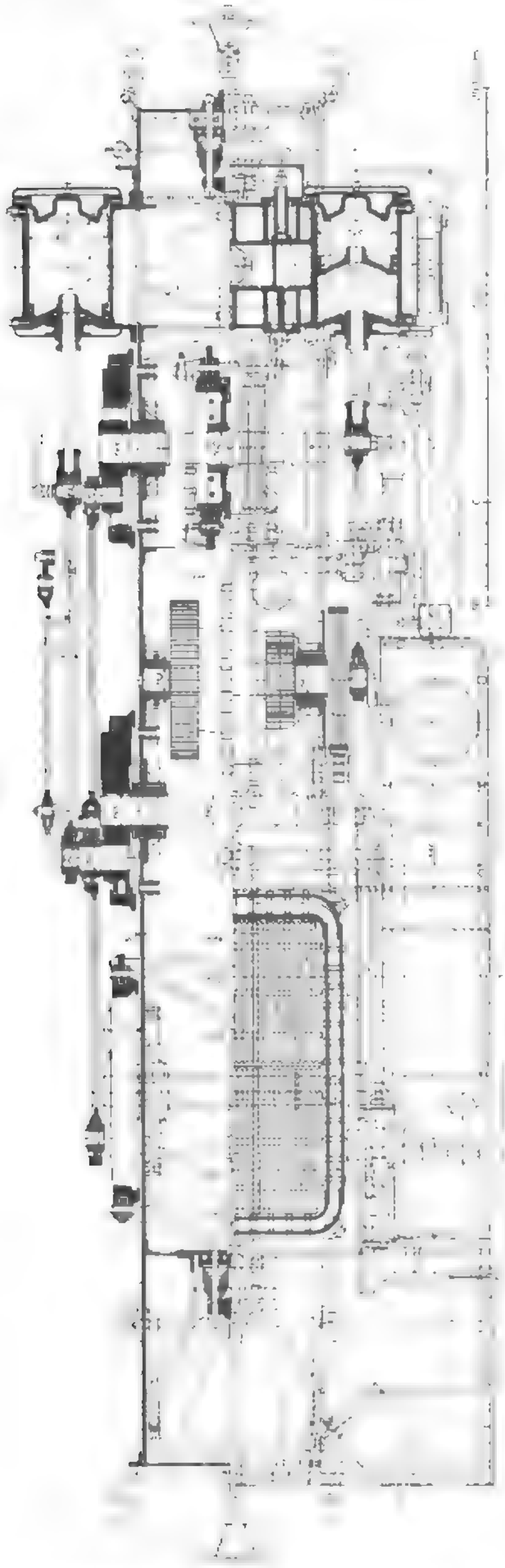
Bei den Treibrädern sind die Flanschen zum Zwecke des leichteren Durchfahrens von Kurven um 5 mm schwächer gedreht.

Außer der auf sämtliche Lokomotivräder wirkenden selbsttätigen Westinghousebremse können die Tenderräder noch durch die nicht selbsttätige Bremse gebremst werden.

Die Ausdehnung der letzteren auch auf die Lokomotivräder ist unterlassen, um auf den langen Gefällstrecken bei andauerndem Gebrauch der Bremse ein

Digitized by Google

Abb. 34.



Wagerechter Längsschnitt der Zahnradlokomotive (Abb. 32).

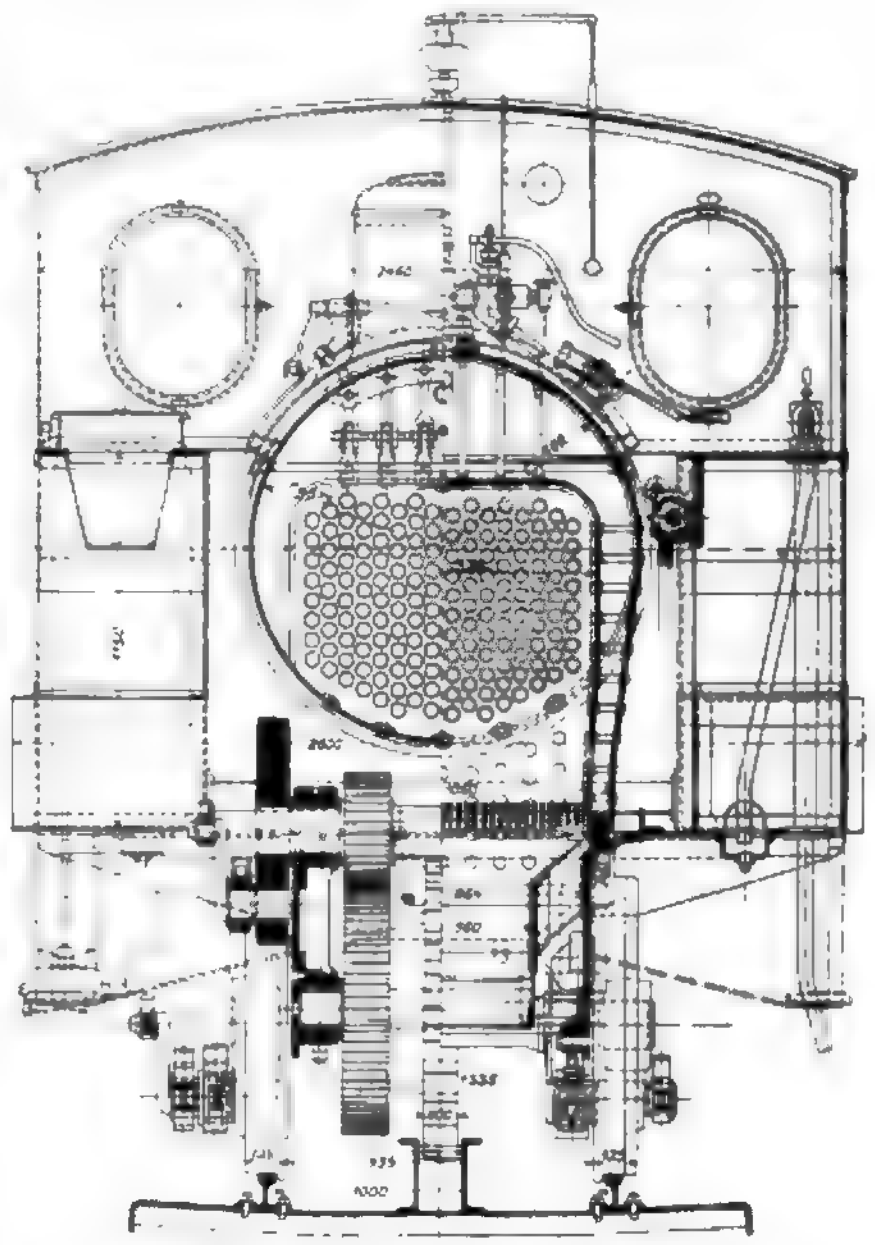
schädliches Erhitzen der Lokomotivradreifen zu vermeiden.

Das nächste Bild (Abb. 31) zeigt uns die 3/5 gek. Schnellzuglokomotive der Schweizer Bundesbahnen. Die Bauart stimmt mit der soeben beschriebenen vielfach überein, zumal auch die de Glehnsche Anordnung zu Grunde gelegt ist. Jedoch liegen hier, wie üblich, die Niederdruckzylinder vorn innen und die Hochdruckzylinder hinten aufsen.

Von der Schweiz ist nun drittens noch eine Zahnradlokomotive für gemischten Betrieb ausgestellt (Abb. 32 bis 35*), die wegen des vortrefflich durchgearbeiteten Entwurfes und der Neuerungen inbezug auf die Zylinderanordnung Beachtung verdient. Es liegen nämlich alle vier Zylinder, also auch die für den Zahnradantrieb, aufserhalb des Rahmens. Sie sind daher, ebenso wie die Steuerungsteile, gut zugänglich und leicht zu überwachen. Die Zylinder haben sämtlich 380 mm Durchmesser. Je zwei sind übereinander und in einem gemeinsamen Gufsstück angeordnet. Die beiden Gufsstücke sind fest miteinander verschraubt.

Der untere Zylinder wirkt jederseits in üblicher Weise auf die Mittelachse, während durch den darüber liegenden Zylinder mittels eines Vorgeleges das Haupt-

Abb. 35.



Senkrechter Querschnitt der Zahnradlokomotive (Abb. 32).

zahnrad angetrieben wird (Abb. 32 und 35). Es arbeiten demnach bei Adhäsionsbetrieb die beiden unteren Zylinder allein und der Dampf entweicht unmittelbar in den Schornstein. Nun ist in sehr geschickter Weise die Einrichtung getroffen, dafs, sobald die Lokomotive auf die Zahnstange fährt, von dem Führer der obere Zylinder je als Niederdruckzylinder zu dem darunterliegenden Hochdruckzylinder hinzugeschaltet werden kann, obgleich doch, wie bereits erwähnt, die Zylinderdurchmesser gleich sind. Man hat sich dadurch geholfen, dafs man die Kolben der oberen Zylinder 2,2 mal schneller als die unteren laufen läfst, sodafs die Wirkung dieselbe ist, als ob das Zylinderraumverhältnis 1 : 2,2 wäre. Das Umschalten geschieht mittels eines Drehschiebers.

Der Kreuzkopf ist überall nur einschienig geführt. Die Heusingersteuerung liegt ebenfalls, wie das ganze

*) Die Abb. 33—35 sind der Schweizerischen Bauzeitung, Bd. 47, No. 24 entnommen.

Digitized by Google

Triebwerk, aufsen. Dasselbe zeigt im übrigen normale Ausführung, ebenso der Kessel. Der Dampfdruck ist 14 Atm.

Es dürften noch ein paar kurze Zahlenangaben

100 mm und der Durchmesser des Treibzahnrades 860 mm. Der feste und gesamte Radstand beträgt 3,1 m.

Leer wiegt die Lokomotive 23,5 t, im Dienst 30 t. Der Wasservorrat beträgt 2,8 cbm, der Kohlenvorrat 0,8 t.

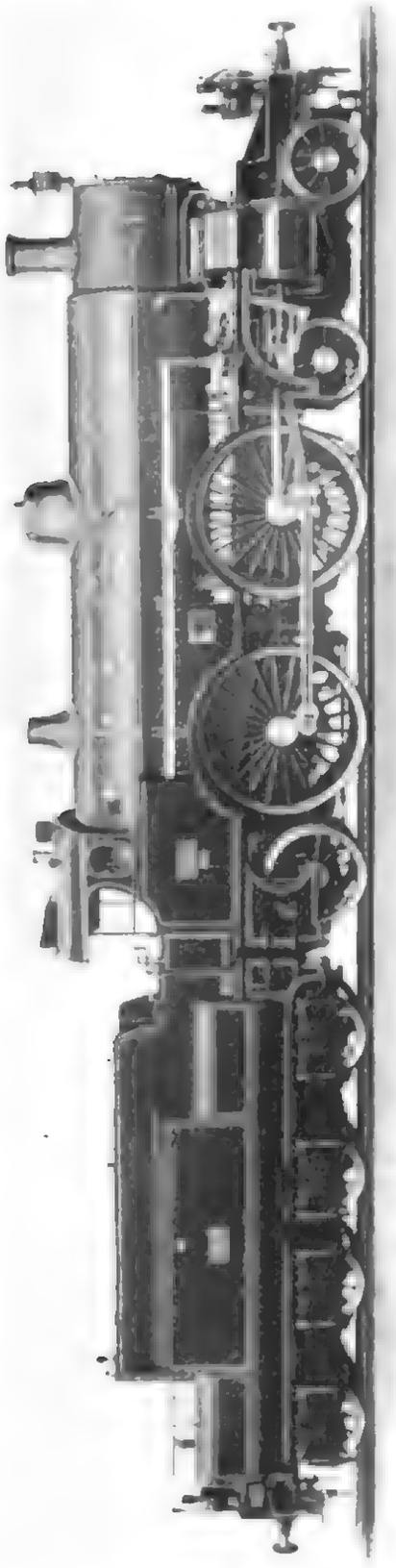


Abb. 36.

2 5 gek. Atlantic-Lokomotive der österreichischen Staatsbahn. — Erste böhmisch-mährische Lokomotivfabrik in Prag.

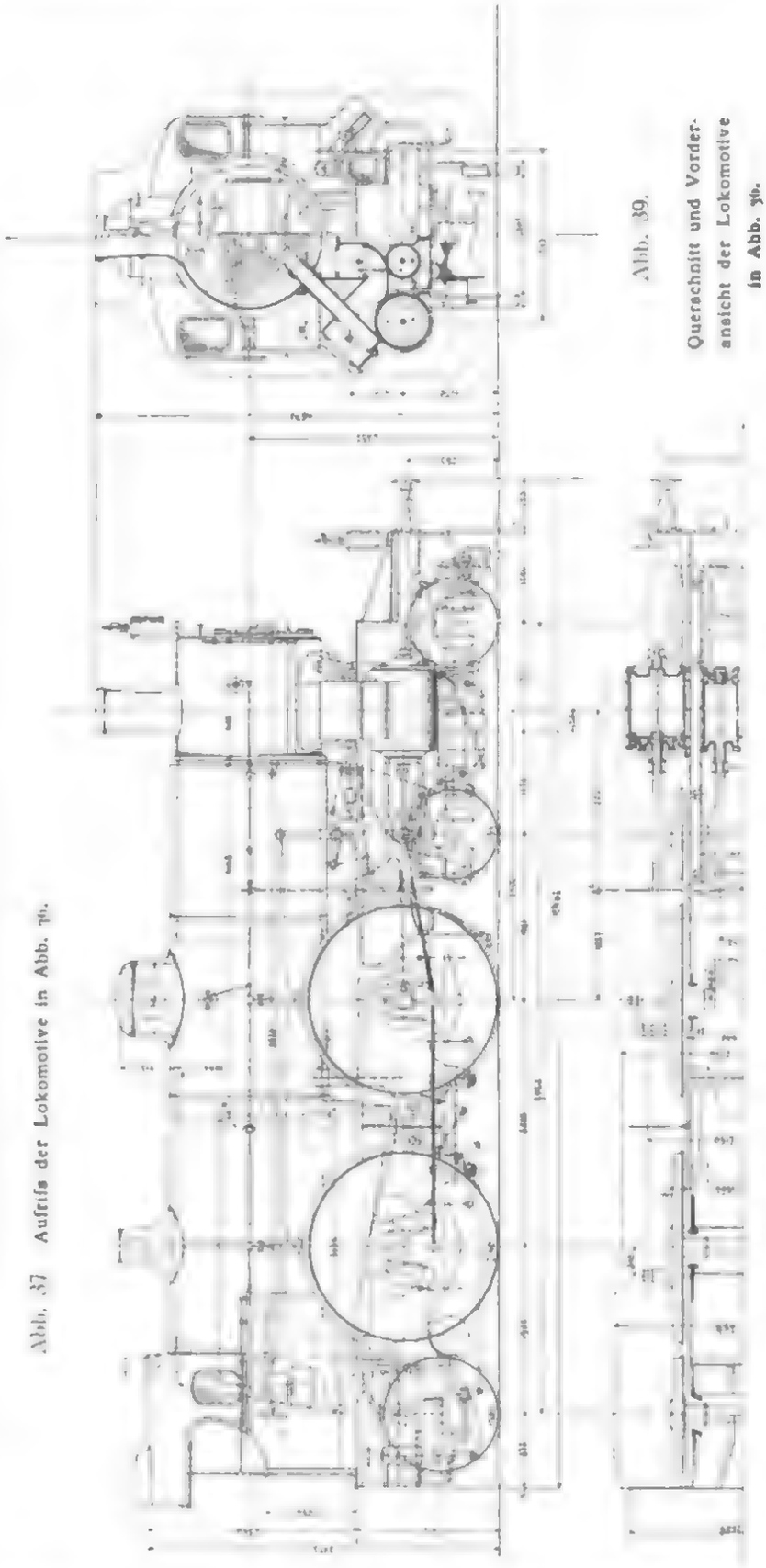


Abb. 37 Aufrifs der Lokomotive in Abb. 36.

Abb. 39. Querschnitt und Vorderansicht der Lokomotive in Abb. 36.

Abb. 38. Grundrifs der Lokomotive in Abb. 36.

über die Lokomotive interessieren. Mit 62,2 qm Heizfläche und 1,3 qm Rostfläche ist das Verhältnis beider zueinander 47,8. Der Kolbenhub ist bei beiden Zylindergruppen 450 mm.

Die Spurweite ist 1 m, die Zahnstangenteilung

Lokomotiven der hier ausgestellten Bauart sind für die Brünigbahn und die Bahnen im Berner Oberland bestimmt.

Bei Adhäsionsbetrieb ist die Geschwindigkeit auf Steigungen von 1 : 50 bei 100 t schweren Zügen in der

Digitized by Google

Stunde 20 km. Bei Zahnradbetrieb können auf gröfsten Steigungen von 1 : 8,3 und mit 50 t Zuggewicht stündlich etwa 11 km zurückgelegt werden.

III. Oesterreichische Lokomotiven

waren sechs ausgestellt, nämlich eine 4/6 und eine 5/5 gek. Lokomotive für Gebirgsstrecken, eine 5/6 gek. Schnellzuglokomotive für die Arlbergbahn und eine 3,5 und eine 2,5 gek. Schnellzuglokomotive.

Abb. 40. Tender der 2/5 gek. österreichischen Atlantic-Lokomotive in Abb. 36.

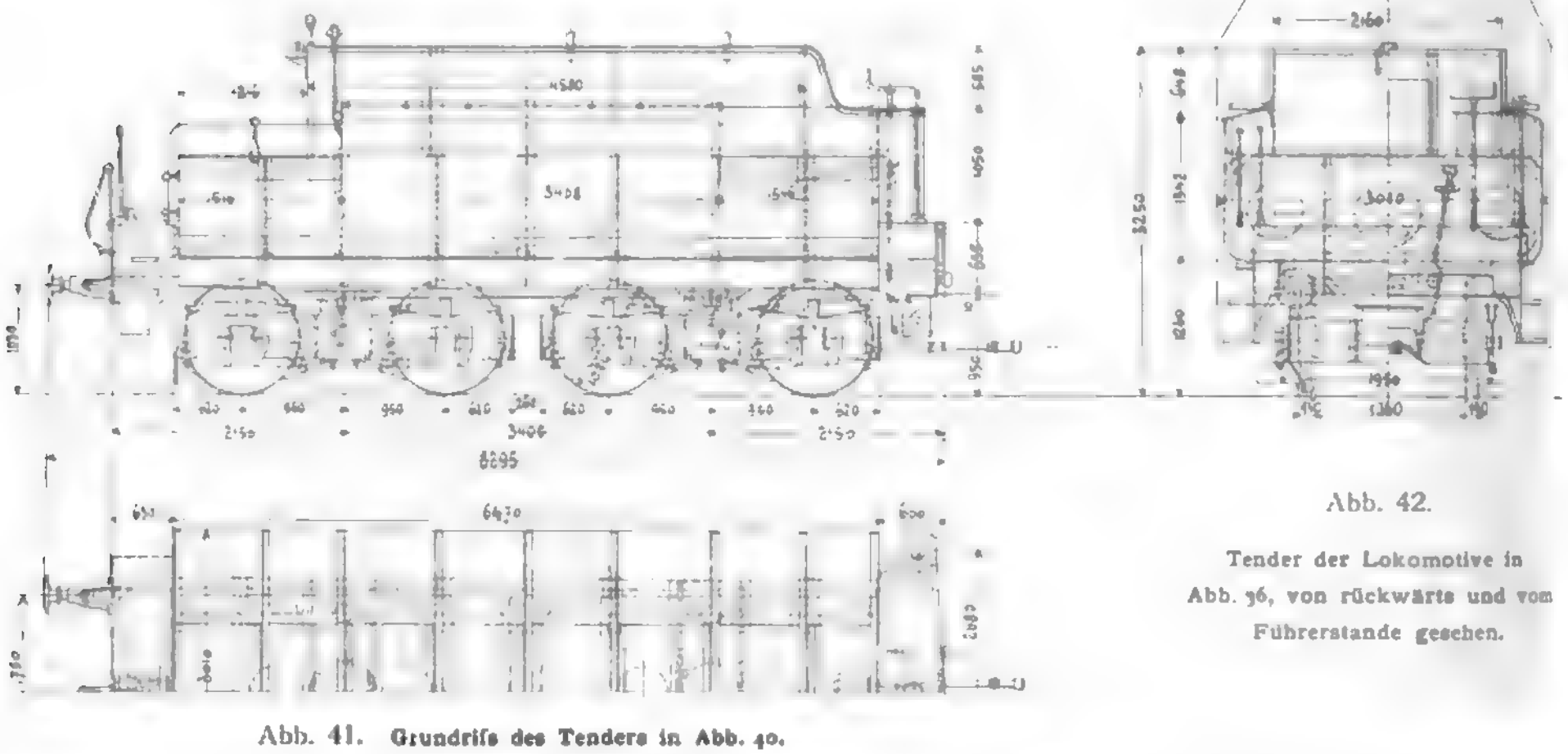


Abb. 41. Grundrifs des Tenders in Abb. 40.

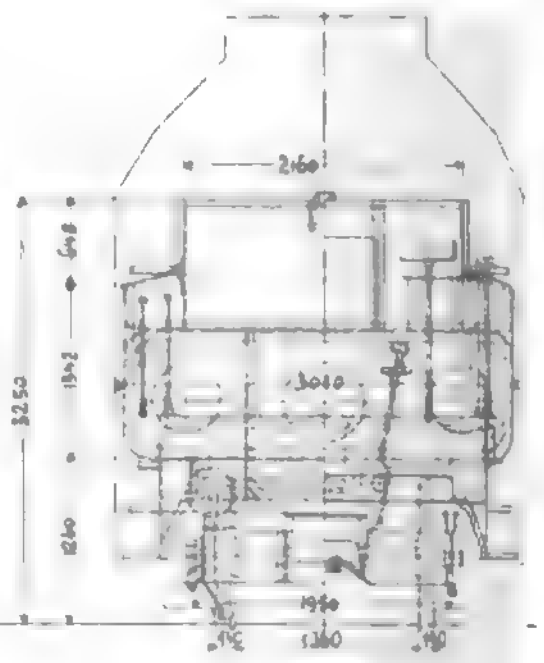


Abb. 42.

Tender der Lokomotive in Abb. 36, von rückwärts und vom Führerstande gesehen.

Wir beginnen mit der letzteren. Sie ist von der ersten böhmisch-mährischen Maschinenfabrik in Prag für die österreichische Staatsbahn hergestellt. Wie Abb. 36 zeigt, entspricht die Lokomotive mit dem vorderen Drehgestell und der hinteren radial einstellbaren Laufachse nach Adams der sogenannten Atlantic-Bauart. Von den in einer Reihe angeordneten Zylindern liegen die beiden Niederdruckzylinder aufsen und die beiden Hochdruckzylinder innen (Abb. 37 bis 39) und zwar bilden je zwei Zylinder verschiedenen Durchmessers zusammen ein gemeinsames Gufsstück.

Der Langkessel ist aus zwei zylindrischen Schüssen zusammengesetzt. Die Feuerkiste hat eine schräg liegende Rückwand. Es ist noch auf die Bauart des Drehgestells aufmerksam zu machen mit dem in kugelförmig abgedrehter Lagerschale sitzenden Führungsdrehzapfen und den beiden seitlichen halbkugelförmigen Stützzapfen (s. Abb. 39).

Bei der Probefahrt hat die Lokomotive eine Geschwindigkeit von 140 km stündlich erreicht. Ein 230 t schwerer Zug wurde auf einer Steigung 1 : 100 mit 74 km in der Stunde befördert.

Die Bauart des vierachsigen Tenders dürfte aus den Abb. 36 und 40 bis 42 genügend erkennbar sein. Er fafst 21 cbm Wasser und die bedeutende Menge von 9 t Kohlen.

(Fortsetzung folgt.)

Motorwagen oder Lokomotive

von Emil Schimanek, Professor der Techn. Hochschule, Budapest

In der ersten Nummer dieses Jahrganges ist ein Aufsatz von Herrn Nagel, Inspektor der königl. ung. Staatseisenbahnen, erschienen, welcher die Resultate einer Versuchsreihe, die auf der Budapest—Hatvaner Linie der königl. ung. Staatsbahnen mit einem Motorwagen und einer Lokomotive ausgeführt wurden, enthält.

Die Besprechung dieser Resultate, sowie die daraus gezogenen Folgerungen bilden den Gegenstand der nachstehenden Erörterungen. Ich halte es für notwendig, die Sache näher zu besprechen, einerseits darum, weil die Frage, ob der Motorwagen- oder der Lokomotivbetrieb unter gewissen Verhältnissen ökonomischer sei, an und für sich sehr wichtig und jetzt gerade akut ist, andererseits, weil in dem täglichen Aufsatze weitere Beobachtungen in Aussicht gestellt sind und ich dazu beitragen möchte, dafs diese Versuche dann auf einer richtigen Grundlage einwandlos vorgenommen werden und nicht auf schlechter Basis durchgeführt, zu irrigen Folgerungen, wie die jetzigen, führen sollen.

Die Versuche sind mit einem 80 PS-Motorwagen, System Ganz & Co., und einer Lokomotive Type X durchgeführt worden.

Beim ersten Blick auf die Versuchstabellen fällt es auf, dafs jeder Versuch nur etwa 2 Stunden dauerte. Dafs bei Verbrauchsversuchen von so kurzer Zeitdauer die Resultate unverläfslich sind, kann ich als allgemein bekannt voraussetzen. Aus diesem Grunde sind die Resultate für die Teilstrecken Hatvan Gödöllö und Budapest Gödöllö bei der Beurteilung auszuscheiden.

Ein zweiter Umstand, der bei Prüfung der Tabellen auffällt, ist die Ungleichmäfsigkeit in Bezug auf den Wasser- und Kohlenverbrauch bei den verschiedenen Belastungen.

Der Grund hierfür ist nicht allein in den verschiedenen Witterungsverhältnissen zu suchen, sondern zum grofsen Teil in der Bedienung des Kessels und der Maschine. Es ist ja allgemein bekannt, dafs bei derselben Maschine oder demselben Kessel durch gute oder schlechte Bedienung die Verbrauchsziffern auch um 100 pCt. und mehr beeinflufst werden können. Obzwar es nicht notwendig ist, hierfür Beweise anzuführen, will ich doch darauf hinweisen, wie verschieden die Resultate der Motorwagen-Versuche bei verschiedenen Heizverfahren waren. Einen guten Beweis geben auch

Digitized by Google

die Versuche No. 3, 4, 9 und 10, bei welchen mit denselben Lokomotiven auf derselben Strecke unter gleichen Witterungsverhältnissen bei 1071 tkm Nettoleistung (bezw. 2320 tkm Bruttoleistung) mehr Wasser verbraucht wurde als bei 3332 tkm (bezw. 4600 bruttotkm), also bei mehr als dreifacher Nettoleistung (bezw. zweifacher Bruttoleistung).

Schon diese Daten allein geben zu gerechtem Zweifel an der Brauchbarkeit der Versuchsresultate genügenden Anlafs. Auf alle Fälle kann man aber behaupten, dafs bei derlei Verbrauchsversuchen die zu vergleichenden Systeme auf das beste bedient werden müssen und dafs in Bezug auf Oekonomie nur die unter gleichen Verhältnissen erzielbar besten Resultate verglichen werden dürfen. Nur dadurch können die Wirkungen der eventuellen ungenügend aufmerksamen Bedienung ausgeschieden werden. Mittelwerte zu nehmen ist nur dann richtig, wenn Resultate einer längeren Betriebsdauer oder vieler, unter verschiedenen Verhältnissen vorgenommener Versuche zu vergleichen sind.

Bei Beurteilung der praktischen Brauchbarkeit dieser Systeme müssen allerdings die Schwierigkeiten der Bedienung in Betracht gezogen werden, doch gehört dies in ein anderes Kapitel.

Bei Vergleichung der besten Resultate, die bei den fraglichen Versuchen mit der Lokomotive und dem Motorwagen erreicht wurden, erhalten wir die in Tabelle I zusammengefafsten Vergleichsziffern.

Tabelle I.

Strecken-Richtung	Brutto-Belastung in Tonnen		Wasserverbrauch				Kohlenverbrauch			
			Der Motor verbraucht mehr als die Lokomotive in pCt.		Der Motor verbraucht weniger als die Lokomotive in pCt.		Der Motor verbraucht mehr als die Lokomotive in pCt.		Der Motor verbraucht weniger als die Lokomotive in pCt.	
	Motorwagen	Lokomotive	gesamt	pro tkm	gesamt	pro tkm	gesamt	pro tkm	gesamt	pro tkm
Budapest—Hatvan	24	34	—	—	27,5	25,4	7,1	10,36		
„ „	57	67	—	—	8,15	7,3	2,84	3,8	—	—
„ „	77,6	87,6	6,6	7,85	—	—	2,67	8,8		
Hatvan—Budapest	24	34	—	—	20,7	18,35	4,96	8,2		
„ „	57	67	—	—	7,07	6,17	12,7	13,8		
„ „	77,6	87,6	Nicht mafsgebend, weil der Motor die Fahrzeit nicht mehr einhalten konnte.							

Aus diesem Vergleiche ist zu ersehen, dafs der Motor bei den Belastungen von 24 und 56 t, welche der Natur und dem Zwecke des Motorwagenbetriebes überhaupt noch entsprechen (die dritte Belastung mufs ausgeschieden werden, wie wir dies später beweisen werden), weniger Wasser verbraucht als die Lokomotive und dafs bei diesen Belastungen auch der Kohlenverbrauch nur wenig höher ist. Der letztere Umstand ist ganz dem minderwertigen Kessel zuzuschreiben. Auf alle Fälle steht es fest, dafs die Differenz im Kohlenverbrauche zwischen Motor und Lokomotive geringer ist als die eventuellen Beobachtungsfehler kurzer Versuche.

Wir werden weiter unten beweisen, dafs bei der Beurteilung, ob auf gewissen Linien der Motorwagenbetrieb oder der Lokomotivbetrieb einzuführen sei, auch noch andere wichtige Umstände zu erwägen sind als allein die Oekonomie. Wir wollen uns einstweilen auf zwei Bemerkungen beschränken.

Auf kurzen Strecken sind die zum Anheizen notwendigen Brennstoffmengen bei Beurteilung der Oekonomie nicht aufser Acht zu lassen, wenn man auch die Zeitdauer der Anheizung, welche übrigens auch von Wichtigkeit ist, aufser Acht läfst. Der Aufsatz des Herrn Inspektor Nagel beschränkt sich auf die Bemerkung, dafs der Motorwagen zum Anheizen 48 pCt. weniger Kohle und 65 pCt. weniger Holz benötigt, erwähnt aber sogleich, dafs dieser Umstand bei fortwährendem Betriebe keine besondere Rolle spielt und bei Verwendung von Brotan-Kesseln die Differenz vermindert werden könnte. Mit Brotan-Kessel sind bei den königl. ung. Staatseisenbahnen bisher noch keine Versuche vorgenommen worden. Ich werfe da aber nur die Frage auf, was unter beständigem Betriebe verstanden werden soll, ob denn wirklich von dem Vergleiche zwischen dem Motorwagen und der Brotan-Lokomotive die Rede ist, und, wenn ja, wo in dem zitierten Aufsatze die übrigen Vorteile und Mängel des Brotankessels im ständigen Betriebe mitgeteilt sind?

Die zweite Bemerkung, die ich noch im allgemeinen machen mufs, bezieht sich auf die Unterhaltungskosten. Diesbezüglich wird mitgeteilt, dafs diese Kosten beim Motorwagen mehr als das Doppelte derjenigen betragen, welche für Lokomotiven in Rechnung gestellt werden können. Demgegenüber ist es klar, dafs nicht die gesamten jährlichen Unterhaltungskosten, sondern nur diejenigen per km Leistung verglichen werden dürfen.

Im Jahre 1905 haben die Unterhaltungskosten der Lokomotive Type X per km Leistung 10,2 Heller, jene des Motorwagens hingegen 11,8 Heller betragen.

Diese verhältnismäfsig hohen Unterhaltungskosten der Motorwagen bei den königl. ung. Staatsbahnen sind gröfstenteils der nicht genügend aufmerksamen Bedienung zuzuschreiben. Bei allen sonstigen Bahnen, die bisher Motorwagen in den Dienst gestellt haben, bewegen sich die Unterhaltungskosten zwischen blos 4—5 Heller per km.

Das beweisen auch die Resultate des Motorwagen-Betriebes auf den Linien der Vereinigten Arad-Csanader Bahn und der Alföldер Ersten Landwirtschaftlichen Bahn, welche in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Bd. 50, No. 44 mitgeteilt wurden.

Ich bin aufserdem in der Lage, im folgenden die vergleichenden Resultate für Motorwagen- und Lokomotivbetrieb auf einer anderen Bahnlinie mitzuteilen, welche sowohl bezüglich des Materialverbrauches, als auch in Bezug auf Erhaltungs- und Bedienungskosten ein klares Bild geben.

Die von Ganz & Co. gelieferten Motorwagen sind mit 35 PS resp. 50 PS-Motoren ausgerüstet. Die Daten für die Lokomotive sind die folgenden:

Achsenzahl		3	
Durchmesser der Laufräder		0,97	m
Zylinder-Durchmesser		265	mm
Kolbenhub		400	„
Dampfdruck		10	atm
Gesamte Heizfläche		39,3	m²
Rostfläche		0,72	„
Gewicht der Lokomotive	leer	20,5	t
	ausgerüstet	26,7	„
Adhäsionsgewicht		18,3	„

Die Resultate entsprechen einem zweijährigen Betriebe, welcher teils mit Motorwagen, teils mit kleinen Lokomotiven aufrecht erhalten wurde. Bezüglich der Tabellenwerte mufs ich bemerken, dafs der Oelverbrauch im ersten Jahre, infolge mangelhafter Dichtung der Lagerbüchsen, mit welchen der Motor auf der Laufachse des Wagens aufruht, dreimal so grofs war wie im zweiten Jahre. Der Brennstoffverbrauch war im ersten Jahre um 30 pCt. höher als im zweiten, was der Ungeübtheit des Bedienungspersonals zuzuschreiben ist.

Digitized by Google

Tabelle II.

Leistung in		Brennstoffverbrauch				Schmier- und Beleuchtungsmaterial				Ausgaben in Kronen						
			Geldwert in Kronen				Geldwert in Kronen			Personal-Ausgaben			Er-	Gesamt-Kosten		
km	1000 tkm	Art des Brennstoffes	des gesamt. Verbrauches	pro 1000 tkm	pro Zugkm	Art	des gesamt. Verbrauches	pro 1000 tkm	pro Zugkm	Bezahlung u. Prämie	pro 1000 tkm	pro Zugkm	haltungs-Kosten	effektiv	pro 1000 tkm	pro Zugkm
Motorwagen																
22 562	548	Steinkohle von Farkasvolgy, Holzkohle, Petrolkoks, Coke abwechselnd	1631,34	304,742	7,085	Rapsol, Mineralzylinderöl, Vulkanöl, Petroleum	235,55	47,4875	1,1725	2296,795	417,19	10,1705	1009,44	5193,13	964,968	23,679
Lokomotive																
34 120	1166,05	Steinkohle von Farkasvolgy, Szabolcs und Ivanc abwechselnd	3517,17	306,051	10,393	Rapsol, Mineralzylinderöl, Vulkanöl, Petroleum	145,565	12,758	0,4245	3257,89	285,617	9,504	1645,025	8565,65	755,822	24,709

In der Tabelle ist die Leistung in tkm auf Grund der Bruttobelastung des Zuges bezw. des Motorwagens berechnet, so dafs also das Eigengewicht der Lokomotive darin miteingerechnet wurde und hieraus für das tkm für den Lokomotivbetrieb günstigere Zahlen folgen. Eben darum sind die Kosten auch für die Zugkilometer angegeben. Trotzdem die Rechnung auf Grund der geleisteten tkm für den Motorwagenbetrieb ungünstig ist, sind auf dieser Basis die Brennstoffkosten doch kleiner. Wird die Leistung auf Grund der Zugkilometer berechnet, so sind ausnahmslos alle Kosten bei dem Motorwagenbetrieb geringer, der Motorwagenbetrieb ist also abgesehen von allen anderen Vorteilen, welche er bietet, der ökonomischere.

Es ist aber klar, dafs diese anderen Vorteile beim Vergleiche der beiden Systeme auch eine überaus wichtige Rolle spielen. Es handelt sich ja eigentlich bei jedem Betrieb nur darum, wie grofs sind die Einnahmen und wie grofs die Ausgaben? Da kann man dann auf welcher Grundlage immer rechnen. Ich will hier die diesbezüglichen Zahlen mitteilen, welche sich im Jahre 1905 auf den Linien der Vereinigten Arad-Csanáder Bahnen ergaben.

Bei dieser Bahn betrugen die Einnahmen für 1 tkm (Bruttogewicht) gerechnet

bei den Lokomotiv-Personen-Zügen von 130,8 t Gewicht	0,9	Heller
für den Motorwagen von 18 t Gewicht	3,41	„
(Bei der Alföldér Ersten Landwirtschafl. Bahn für den Motorwagen von 21 t Gewicht)	3,02	„

Die Ausgaben (die Zugkraftskosten allein) betrugen für 1 tkm

bei Personenzügen	0,46	„
beim Motorwagen	0,9	„

Die Zugkraftskosten sind also, auf Basis des Bruttogewichtes gerechnet, beim Motorwagen zweimal so hoch wie beim Lokomotivbetrieb. Berechnet man aber die Gesamtkosten, so betragen die Ausgaben für das tkm bei Personenzügen 1,151, bei Motorwagen hingegen 1,591 Heller, so dafs sich beim Lokomotivbetrieb, wenn keine Lasten gefördert werden, ein Verlust von 0,251 Heller für das tkm, beim Motorwagen hingegen ein Verdienst von 1,819 Heller ergibt.

Es handelt sich aber hier nicht nur um einen allgemeinen Vergleich der Systeme, sondern auch darum, ob der Vergleich bei den Versuchen, die wir besprechen, auf richtiger Grundlage erfolgt ist.

Die zitierte Mitteilung der königl. ung. Staatsbahnen enthält diesbezüglich die Bemerkung: „Damit die vergleichenden Versuche verläfsliche Angaben ergeben sollen, wurden sie unter vollständig gleichen Umständen durchgeführt."

Diese unbedingt notwendige gleiche Grundlage wurde aber, wie wir sehen werden, nicht geschaffen. Es wurde nämlich der Fahrplan der Probezüge so bestimmt, dafs die Geschwindigkeit der Lokomotive um ebensoviel v. H. erhöht, als diejenige des Motorwagens vermindert wurde. Hieraus ergab sich eine gleiche Geschwindigkeit von 36,8 km in der Stunde. Man verglich dann die für das tkm verbrauchten Kohlenmengen. Dieser Vergleich kann nur dann richtig sein, wenn die zu vergleichenden Systeme dem ins Ziel gefafsten Betriebe gleich gut entsprechen. Es ist daher in erster Linie klar zu legen, welchen Zweck man mit dem Motorwagenbetriebe verfolgt.

Hauptzweck der Verwendung der Motorwagen ist, den Personen-Verkehr vom Lasten-Verkehre unabhängig zu machen, die sich nicht auszahlenden und in Bezug auf den Frachtenverkehr gewöhnlich überflüssigen, gemischten Züge abzuschaffen und durch die rasche Abwickelung des Personenverkehres den Verkehr der Personenzüge zu heben, sowie selbst bei Herabsetzung der Personen-Tarife die kilometrischen Einnahmen zu erhöhen. Diese Ziele, die zur Einführung des Motorwagens geführt haben, dürfen für die richtige Beurteilung des Nachfolgenden nicht aufser Acht gelassen werden. Der Motorwagen kann mit grofser Geschwindigkeit verkehren und gestattet die Verwendung leichter Personenwagen, bei welchen auf die Person ein beträchtlich kleineres totes Gewicht entfällt, als bei den für die gemischten Züge verwendeten schweren Personenwagen. Es vermindern sich daher die Kosten für das Zugkilometer selbst dann, wenn die Kosten für das tkm auch gröfsere wären.

Die Motorwagen sind dazu berufen, sowohl auf den Hauptlinien als auch auf den Nebenlinien, bei Berücksichtigung der lokalen Interessen, den Personenverkehr rasch abzuwickeln.

Der 80 PS-Motorwagen, der den Gegenstand der Prüfung bildete, war für eine normale Geschwindigkeit von 60 km berechnet. Es stehen aber, was den Motor selbst anbelangt, einer Erhöhung dieser Geschwindigkeit keine Hindernisse im Wege.

Die ebenfalls der Prüfung unterworfene Lokomotive X. Klasse fährt mit 30 km, höchstens 40 km in der Stunde. Es ist daher nicht möglich, mit solchen Lokomotiven den Verkehr mit eben solcher Raschheit abzuwickeln, als mit Motorwagen. Es waren demnach zwei solche Typen zum Vergleiche gestellt, von welchen die eine den verfolgten Zweck nicht im gleichen Mafse zu erreichen im Stande war als die andere. Es ist daher schon von vornherein ausgeschlossen, den Vergleich ohne Berücksichtigung dieses Umstandes durchzuführen. Am wenigsten darf dies dann geschehen, wenn wir den Vergleich gerade eben auf Basis der tkm-Kosten vornehmen. Es steht nämlich aufser Zweifel, dafs im letzteren Falle auch die für die Abwickelung des Verkehres erforderliche Zeit in Betracht zu ziehen ist, da nämlich

Digitized by Google

die Lokomotive bei gleichen Belastungen für den Tag weniger zu befördern im Stande ist als der Motorwagen. Gehen wir von der gleichen Belastung aus, so ist dies in Bezug auf den Motorwagen zweifellos nachteiliger, denn es ist eine bewiesene Tatsache, dafs der Personenverkehr und demnach die Belastung der Züge mit deren Zahl für den Tag sowie mit deren Geschwindigkeit wächst. Wir können daher beim Lokomotiv-Betriebe mit einer durchschnittlichen gröfseren Belastung im Personenverkehr als beim Motorwagen nicht rechnen.

Obiges in Betracht ziehend, nehmen wir wahr, dafs wir für die beiden Systeme gleiche Verhältnisse nicht schaffen, wenn wir die Geschwindigkeit des Motorwagens verkleinern, jene der Lokomotive hingegen vergröfsern. Wenn wir den Motorwagen mit der demselben entsprechenden Geschwindigkeit, die Lokomotive mit der für diese gestatteten Geschwindigkeit und beide mit der dem Motorwagen-Betriebe entsprechenden Belastung laufen lassen, so bekommen wir eine richtige Basis in der täglichen tkm- (resp. Personenkilometer-) Leistung und dem auf dieselbe entfallenden Verbrauch.

Die Vollbelastung darf aber nicht in der Weise festgesetzt werden, wie dies durch die Organe der königl. ungar. Staatseisenbahnen sowohl beim normalen Betriebe der Motorwagen als auch bei den Versuchen geschehen ist.

Bei den Versuchen erfolgten die Belastungen in drei Gruppen, die in dem Berichte mit den laufenden Nummern 1, 2 und 3 bezeichnet sind. Für die Belastung wurden, insoweit sich durch Rückrechnung aus den Daten des Berichtes feststellen läfst, ein 15,6 t Personenwagen, ein 17,4 t schwerer Versuchswagen und ein etwa 20 t schwerer Lastwagen verwendet. Für die Beurteilung dieser Belastungen genügt es, wenn ich anführe, dafs der Abhandlung zufolge die unter laufender Nummer 2 angeführte Belastung die gröfste war, welche der Motorwagen auf der Aszód-Gödöllöer Strecke fahrplanmäfsig noch befördern konnte, während die Lokomotive daselbst auch noch doppelt so viel transportierte.

Es unterliegt keiner Frage, dafs die unter Punkt 3 angeführte Belastung der Natur des Motorbetriebes nicht entspricht, dafs dieselbe auch jenem Ziele nicht entspricht, welches wir mit den Motorwagen erreichen wollen. In der Einleitung unserer Abhandlung haben wir eingehend erörtert, dafs der Hauptzweck des Motorwagens der ist, durch Beseitigung der gemischten Züge und gänzlich unabhängig vom Frachtenverkehr den Personenverkehr rasch abzuwickeln. Diesem Zwecke entspricht der Motorwagen auch schon ohne Anhängewagen, jedenfalls aber bei Hinzukupplung von einem oder höchstens zwei leichten Personenwagen. Die Gesamtbelastung beträgt dann im schlimmsten Falle 35—45 t, demnach weniger als den unter Punkt 2 angeführten Daten entspricht.

Solche Belastungen, wie sie unter Punkt 3 angeführt sind (77,6 t), haben bei den Motorwagen keinen Sinn, da ja die Lastenbeförderung nicht der Zweck dieser Fahrzeuge ist. Es wird ja von mafsgebender Stelle aus schon vom Anbeginne der Motorwagen-Verwendung stets betont, dafs man mit diesen Fahrzeugen nicht die Lokomotiven ersetzen will. Anstatt die Belastungen zu erhöhen, mufs man einen dichteren Verkehr einführen. Wo dies nicht mehr möglich sein sollte, ist es zweifellos notwendig, durch Lokomotiven geförderte Züge einzuschalten, und es wird wohl niemandem einfallen, auch in einem solchen Falle in dem Motorwagen das einzige, heilbringende Transportmittel zu suchen.

Für den Motorwagen in seiner gegenwärtigen Gestalt besteht ein genau umgrenztes Verwendungsgebiet, innerhalb dessen derselbe dem Zwecke weit besser entspricht als die Lokomotive, und noch in gesteigertem Mafse entsprechen wird, wenn wir, die vorliegenden Versuchsergebnisse nutzbringend verwendend, an dem Motor sowie an dem Kessel entsprechende Verbesserungen durchführen.

Fassen wir einmal die Geschichte der Motorwagen in Ungarn ein wenig näher ins Auge. Als Herr Andreas Sármezey, der verdienstvolle Direktor der Vereinigten Arad-Csanáder Bahnen, zum ersten Male die Ergebnisse veröffentlichte, die auf den Linien der Vereinigten Arad-Csanáder, sowie der Alföldер Landwirtschaftlichen Eisenbahn mit den Motorwagen erzielt wurden, überzeugte er jeden Eisenbahn-Fachmann von der Richtigkeit obiger Angaben, auf Grund welcher er ja auf den seiner Leitung unterstehenden Linien den Motorwagen eingeführt hatte. Die Richtigkeit dieser Angaben bewahrheitet sich auch seither in einem fort, wie wir dies in Obigem ziffermäfsig nachgewiesen haben. Seither hat sich der Motorwagen an verschiedenen Stellen gut bewährt.

Ueber die auf den Linien der ungar. Staatseisenbahnen in Verkehr gebrachten Motorwagen wurden viele Klagen erhoben. Den Grund hierfür finde ich in einem sehr einfachen Umstande. Es ist da sowohl von Seite der die Motorwagen erzeugenden Firma, als auch von Seite der Staatseisenbahnen ein Fehler geschehen. Die Firma Ganz & Co. hat nämlich die Motorwagen nach jener maximalen Leistung benannt, welche bei den Bremsproben im Falle der gröfsten Füllung zu erreichen waren und bei welchen der Kessel schon beträchtlich angestrengt war. Die Staatseisenbahn hingegen hat sowohl im normalen Betriebe, als auch bei den in Rede stehenden Proben die Belastungen nach dieser maximalen Arbeitsleistung festgesetzt. Beim normalen Betriebe wurde in den meisten Fällen an den Motorwagen nicht ein entsprechend leichter, etwa 6 t schwerer Personenwagen angehängt, sondern ein das Gewicht von etwa 16 t repräsentierender und normal mit den gemischten Zügen verkehrender Wagen, so dafs der Motor demnach dauernd überlastet war. Dafs unter diesen Umständen sowohl der Motor wie der Kessel unökonomisch arbeiten und mehr Erhaltungskosten erfordern als bei der dem Motorwagen-Betriebe entsprechenden Belastung, bedarf keiner Erörterung.

Die vielen Klagen zeitigten schliefslich die Frage, ob es nicht besser wäre, die Motorwagen durch kleine Lokomotiven zu ersetzen.

Verweilen wir einen Moment bei diesem Gegenstande.

Ich mufs zunächst festlegen, dafs der Motorwagen dem für denselben festgestellten Zwecke (Abschaffung der gemischten Züge, vom Frachtenverkehr völlig unabhängiger Personenverkehr) vollkommen entsprochen hat. Das Aufwerfen der Frage bezüglich des event. Ersatzes des Motorwagens durch kleine Lokomotiven schliefst die Anerkennung dieses Erfolges in sich. Die Motorwagen mit Lokomotiven ersetzen, hiefse nichts anderes, als von den jetzt in Verwendung stehenden schweren Lokomotiven abzugehen und solche leichte Lokomotiven zu konstruieren, welche, und zwar hauptsächlich dadurch, dafs sie mit stärkeren Maschinen und mit gröfseren Kesseln als die Motorwagen versehen wären, den Zweck der gegenwärtigen Motorwagen besser erfüllen würden. Dies bedeutet aber nichts anderes, als eine Annäherung des Lokomotiv-Betriebes an den Motorwagen-Betrieb. Demgegenüber frage ich, ob es nicht richtiger wäre, den Motor des Motorwagens stärker (aber nicht wesentlich schwerer) und den Kessel desselben zweckentsprechender zu konstruieren. Dafs dies ebensogut möglich ist, als eine entsprechende Lokomotive zu konstruieren, wird kein Fachmann in Zweifel ziehen. Man wird aber auch nicht in Zweifel ziehen, dafs dieser Weg der richtigere ist, da derselbe bei dem gleichen einheitlichen Material-Verbrauche ein kleineres totes Gewicht ergibt. Eine Lokomotive von gleicher Nutzleistung wie jene des Motorwagens ergibt jedenfalls ein gröfseres Dienstgewicht.

5000. Lokomotive der Hannoverschen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff, Hannover-Linden

(Mit Abbildung)

Die für die Grofsherzoglich Oldenburgische Eisenbahn bestimmte Lokomotive Fabrik-No. 5000 soll am 15. Juni 1907 zur Ablieferung gelangen. Zu der Feier sind Vertreter der Staatsregierung, der Städte Hannover und Linden, sowie der zahlreichen in- und ausländischen Bahnverwaltungen, Behörden und industrielle Kreise und sonstige Geschäftsfreunde als Gäste geladen.

Die Fabrik wurde im Jahre 1835 von Georg Egestorff gegründet; es wurde die erste Lokomotive im Jahre 1846, die 100. 1856, die 500. 1870, die 1000. 1873, die 2000. 1888, die 3000. 1897, die 4000. 1903 fertiggestellt.

Von den ersten 5000 Lokomotiven sind rund 1100 Stück in's Ausland abgeliefert worden, darunter nach Rufsland 241, Rumänien 115, Japan 93, Spanien 81, Java 78, Dänemark 77, Türkei 54, Ostindien 54, Oesterreich 49, Portugal 40, Italien 25, Bulgarien 21, Holland 19, China 17, Siam 16, Finnland 14, Argentinien 14, Schweden 9, Griechenland 9, Chile 6 Stück.

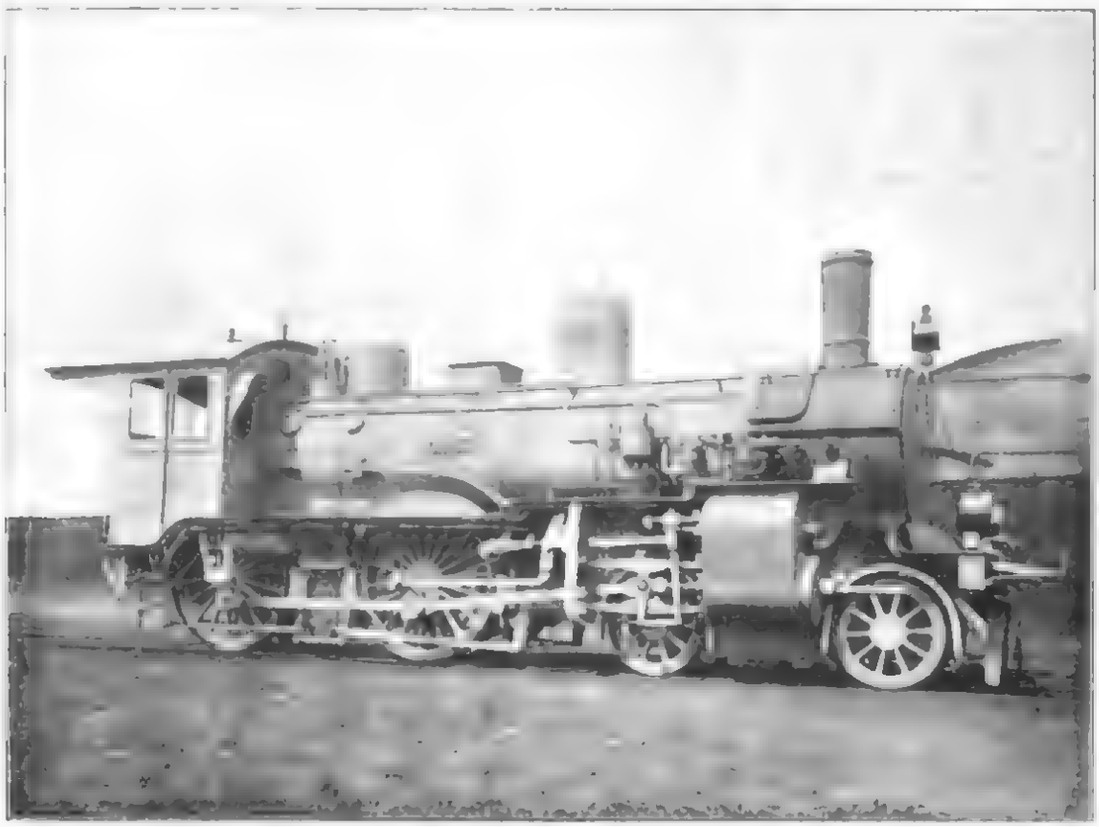
Zur Zeit hat die Firma 350 Lokomotiven in Auftrag, von denen beinahe 100 Stück für das Ausland bestimmt sind.

Die Lokomotive F.-No. 5000 ist eine 2/4 gek. Personenzug-Lokomotive mit vorderem Drehgestell der Preufsischen Normaltype und hat folgende Hauptabmessungen:

Zylinder-Durchmesser	460/680	mm
Kolbenhub	600	mm
Raddurchmesser		
Laufräder	1000	mm
Treibräder	1750	mm
Radstand	2200 + 2600 + 2600 = 7400	mm
Rostfläche		
Rohre (feuerberührt) 110,37 qm Feuerbüchse 8,98 qm	119,35	qm
Zahl der Rohre	231	Stück
Durchmesser der Rohre	39/44	mm
Länge der Rohre	3900	mm
Durchmesser des Rundkessels (nahtlose Ehrhardtsche Schüsse)	1400	mm
Dampfdruck	12	Atm.
Leergewicht	46 650	kg
Reibungsgewicht	30 150	kg
Dienstgewicht	52 150	kg
Kesselmitte über Schienenoberkante	2250	mm

Vierachsiger 20 cbm Tender (Normalie der Preufsischen Staatsbahnen).

An besonderen Einrichtungen sind für diese Lokomotive vorgesehen: die Lindnersche Anfahrvorrichtung, welche Frischdampf in den Niederdruckzylinder bei ausgelegter Steuerung gibt; die Rauchverbrennung Staby, der zweite auf dem Kessel befindliche Dom dient als Dampfbehälter hierfür; die Westinghousebremse, welche auf die Tenderachsen und die Lokomotivtreibachsen wirkt, Luftpumpe mit Luftpumpendruckregler, Bauart Westinghouse, und mit zweistufiger Kompressionspumpe, die Luftzylinder haben äufsere Rippen und keine Bekleidung; die Dampfheizungseinrichtung; die Prefsluftsandstreuer, Bauart Lentz; die Injektoren und zwar saugende Restarting-Injektoren Klasse B Y No. 8 von Friedmann, für 120–140 Liter in der Minute; die Gasbeleuchtung, System Pintsch; der Nathanöler; der Verbinder-Ueberhitzer in der Rauchkammer, Bauart Ranafier, welcher in Unterteilung des Ueberströmrohres in 46 nahtlose eiserne Rohre von 40/46 mm Durchmesser besteht und gleichzeitig als Funkenfänger dient. Heizfläche, aufsen gemessen, 14,3 qm. Rauminhalt: 1,75 × dem Volumen des Hochdruckzylinders. Mit diesem Ueberhitzer wurden bereits 6 Schnellzugs-Lokomotiven der Oldenburgischen Staatsbahn ausgeführt, 11 weitere Lokomotiven mit diesem gleichen Ueberhitzer sind in Bau. Das Drehgestell ist Preufsischer Bauart, sogenanntes Hannoversches Drehgestell.



5000. Lokomotive der Hannoverschen Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Georg Egestorff, Hannover-Linden.

Digitized by Google

Wasserrechte und Bewässerungsgesetze in Canada und den Vereinigten Staaten von Nordamerika

In Kolonien und neuen Ländern sind zuerst Niederlassungen in wasserreichen Strecken und darauf in wasserarmen, trockenen Strecken entstanden. Solange der unbebaute Grund unbegrenzt war und die Niederlassungen an Flüssen weit voneinander lagen, solange fühlte niemand ein Bedürfnis nach speziellem Wasserrecht. Der Wasserstreit entstand erst da, wo die verfügbaren Wassermengen nicht mehr dem Bedürfnis genügten. Inzwischen hatten sich aber in den neuen trocknen Ländern die Wasserrechte konsolidiert, sodafs die Gesetzgeber den erhaltenen Wasserrechten gegenüberstanden, die mit den Anforderungen an eine rechtliche und billige Wasserverteilung nicht in Einklang zu bringen waren.

Unter Bezugnahme auf die in Band 58, Heft 2 der Annalen enthaltene Mitteilung über die Bewässerungsanlagen in Nord-Amerika soll nun eine Ergänzung derselben nach der legislativen Seite hin folgen.

1. Canada.

In Canada hatte man die Wichtigkeit von Wassergesetzen bereits eingesehen, bevor die Verwendung von Wasser für Bewässerung grofse Abmessungen angenommen hatte, und somit bevor eine Zahl von Wasserrechten bestanden, denen die Gesetzgebung Rechnung zu tragen hat. Von dem ausgedehnten Gebiet Canadas zwischen dem Grofsen Ozean und dem Atlantischen Ozean hat der östliche Teil derartige klimatische Verhältnisse, dafs künstlicher Wasserzufluſs nicht erforderlich ist und die Wasserrechte und die Wassergesetze im Prinzip denen in feuchten europäischen Ländern analog sind. In den westlichen Provinzen Canadas wird dagegen Bewässerung angewendet, und besteht daselbst ein umfangreiches System von Eindeichungen, Trockenlegungen usw., die durch die „Drainage, Dyking and Irrigation Act" von 1897 geregelt worden sind. Eine typische Bewässerungsstrecke bilden die Nordwest-Territorien. Die Gebiete Assiniboia, Alberta, Saskatchewan und Athabasca, nördlich und westlich der Provinz Manitoba, 1883 durch die Canadian Pacific-Eisenbahn geöffnet, sind erst vor einigen Monaten zu Provinzen erhoben und haben infolgedessen allgemeine und gleiche Bewässerungsgesetze, wie die des Reichs, wodurch Streitigkeiten zwischen den Provinzen ausgeschlossen sind.

In diesen Gebieten liegt eine grofse trockne Strecke, in der sich Landbau ohne Bewässerung als unmöglich herausstellte. Dem vom National Parlament von Canada angenommenen Bewässerungsgesetz ging eine ausgedehnte Untersuchung in den Vereinigten Staaten voraus, wodurch viele, den Landbau in vielen westlichen Staaten schädigende Fehler vermieden wurden. Dieses, in den Jahren 1895 und 1898 noch verbesserte Gesetz geht von folgenden Rechtsbegriffen aus:

1. Das allgemein geltende Rechtsinstitut der Uferrechte auf Wasser wird aufgehoben; das Wasser ist ausschliefslich Eigentum der Regierung, die Wasserverteilung erfolgt unter Verwaltung und Kontrolle der Regierung zum Nutzen einer möglichst grofsen Anzahl Menschen.

2. Die Aufhebung eines jeden Privatrechts auf Wasser ist ein zwingender Grund für die Regierung, um die Wasserverteilung und den Wasserverbrauch zu kontrollieren, also gleiches Recht für jeden Wasserverbraucher zu schaffen.

3. Weil Wasser zur Bewässerung einen bestimmten Geldwert darstellt, müssen Kauf und Verkauf, Abtretung und Gebrauch mit denselben Garantieen wie Immobilien oder sonstiges persönliches Eigentum ausgestattet werden.

Alles Wasser, nicht nur an befahrbaren und flöfsbaren Flüssen, ist somit Eigentum der Regierung, und die Verwendung desselben wird somit ausschliefslich durch die Regierung geregelt. Das Uferrecht, das Recht der Anwohner auf das Ufer, ist somit gänzlich abgeschafft mit Ausnahme der Rechtstitel auf Wasser vor der Inkraftsetzung des Gesetzes. Die grofse Schwierigkeit bei Anwendung desselben liegt in der Weise, wie die Regierung von ihrem Recht Gebrauch macht und welche Organe sie für die Verteilung und die Kontrolle schafft. In der Beziehung enthält das Gesetz folgende Gesichtspunkte:

1. Erteilung von Wasserrechten durch die Regierung an Private in folgender Reihenfolge:
   a) für häuslichen Gebrauch,
   b) für Bewässerung,
   c) für andere Zwecke.

2. Schutz derjenigen, die Wasserrechte vor Inkrafttretung des Gesetzes besitzen.

3. Erledigung von Anfragen nach Wasserrechten und Wasserzueignung nach der Zeitfolge.

4. Bewässerungsentwürfe seitens Privater sind der Regierung einzureichen und von dieser zu veröffentlichen mit den erforderlichen Plänen und Zeichnungen. Kein Entwurf darf vor Genehmigung der Regierung zur Ausführung gelangen.

5. Begrenzung der Wassermenge eines jeden Wasserrechts bis zu einem bestimmten Betrage, der niemals grösser sein kann, als die ausgeführten Werke durchlassen.

6. Sorgfältige Beaufsichtigung aller in Ausführung begriffenen und im Betrieb befindlichen Bewässerungsanlagen durch Regierungsbeamte, denen zugleich die Schlichtung aller Streitfragen zwischen Verbraucher und Lieferanten (Bewässerungsgesellschaften) und die Aufsicht über die Wassertarife übertragen ist.

7. Offizielle Festsetzung der Einheit für Wassermessungen und der Wassermengen.

8. Die Regierung hat das Recht, alle notwendigen Aufnahmen zur Bestimmung der Ausdehnung von bewässerbaren Ländereien zu machen, den Betrag und die Stelle des Wasserzuflusses festzusetzen, für Reservoirs geeignete Stellen zu reservieren und darüber zu verfügen, um Quellen zu beschützen und den Nutzgebrauch des Wassers zu befördern.

Die der Regierung durch das Gesetz gegebene Macht war nur durch den Umstand zu erhalten, dafs vor dem Erlafs des Gesetzes nur wenige Wasserrechte vorhanden waren, und das Gesetz ohne Enteignung bestehender Wasserrechte staatsseitig ausgeführt werden konnte.

2. Vereinigte Staaten von Nord-Amerika.

Zufolge Entscheidung des Kongresses im Jahre 1866 wurde die Gesetzgebung auf dem Gebiete des Minenwesens wie der Bewässerung der Kompetenz der einzelnen Staaten überwiesen. Bei den amerikanischen Verhältnissen war die Folge davon ein Aufblühen von Bewässerungsgesetzen in der allergrösten Verschiedenheit in den Staaten.

In den meisten trocknen westlichen Staaten hat sich zuerst die Bewässerung entwickelt. Die dann erfolgte Gesetzgebung stand vor unüberwindlichen Schwierigkeiten, da sie den vielen Wasserrechten Rechnung zu tragen hatte, die nicht scharf getrennt und sogar in den meisten Staaten zum Teil unbekannt waren. In vielen Landstrecken haben die Kolonisten kooperative Bewässerungsanlagen hergestellt, unterhalten und betrieben, also ein gegenseitiges Wasserrecht geschaffen, bis ein Konflikt mit angrenzenden Systemen entstand.

Ursprünglich hielten die Richter sich fest an die britischen Uferrechte, die dem Uferbesitzer gewisse Vorteile zuerkennen. Diese Rechte enthalten u. a. die vornehmlichste Bestimmung, dafs strömendes Wasser in seinem eigenen Bett in unverminderter Menge fliefsend bleiben mufs. Der Uferbesitzer hat unbegrenztes Recht auf das längs seinem Land strömende Wasser, wenn er dasselbe wieder in den Wasserlauf zurückführt, dem es entnommen ist.

ed by Google

Andrerseits war eine grofse Anzahl Wasserrechte seit 50 Jahren zwecks hydraulischer Minenbetriebe verliehen. Wenn auch diese Rechte nicht mehr ausgenutzt werden, so werden sie doch als Papiere von Geldeswert verhandelt, um Kolonisten zum Ankauf zu zwingen.

Das Bedürfnis, in den betreffenden Staaten Wassergesetze zu erlassen, wurde zwar allgemein anerkannt, doch sah man keine Möglichkeit, die Uferrechte abzuschaffen oder bestehende Wasserrechte aufzuheben, vor allem nicht, wo diese Rechte in den sogenannten „constituties", dem Grundsatz eines jeden Staates, festgelegt waren. Zahlreiche landwirtschaftliche Unternehmungen sind dadurch zu Grunde gegangen, wie auch diese Verhältnisse einen grofsen Hemmschuh für den Landbau in einigen Staaten im trocknen Westen bilden.

Die seitens der Regierung in jedem Staat angestellten Untersuchungen bringen die grofse Verschiedenheit der Gesetzgebungen ans Licht. So sind in den Staaten: Colorado, Wyoming, Montana, Idaho, Utah, Newada, Neu-Mexico und Arizona die Uferrechte abgeschafft, während in den Staaten: Californien, Washington, Nord- und Süd-Dakota und Nebraska das Grundgesetz ausdrücklich die Uferrechte anerkennt, doch nebenbei Gesetze erlassen sind, die den Betreffenden gestatten, den ganzen Abflufs eines Flusses abzuleiten. Es ist somit eine offene Frage, welches von den beiden Gesetzsystemen gültig ist. Zahlreiche und endlose Prozesse mit stets wechselndem Ergebnis sind daher in diesen Staaten an der Tagesordnung.

An dem Grundsatz, dafs die Wassergesetzgebung nicht Regierungssache, sondern vielmehr Sache der einzelnen Staaten ist, war scheinbar nichts mehr zu verändern. Durch die im Jahre 1902 zu Stande gekommene „National Reclamation Act" (s. auch Band 58, Heft 2) hat die Regierung indessen wesentlich dazu beigetragen, zu einer Einheitlichkeit in der Gesetzgebung zu gelangen. Dieses Gesetz, ausschliefslich für die westlichen trocknen Staaten geschaffen, bildet Fonds aus dem Verkauf aller der Regierung gehörigen wüsten Ländereien (public Lands), aus denen Bewässerungsanlagen hergestellt werden. Erst nach Fertigstellung derselben werden diese Ländereien in kleinen Parzellen an Kolonisten verkauft, die ein mit dem verkauften Land verbundenes Wasserrecht erhalten, wofür der Kolonist jährlich eine gewisse Summe zu bezahlen hat. Aus diesen Einnahmen hofft die Regierung die angelegten Bewässerungswerke zu unterhalten und zu amortisieren.

Bei früheren Verkäufen von Regierungsländereien zufolge der „Homestead Act and Desert Land Act", war von dem Augenblick des Besitzüberganges zugleich jede Regierungskontrolle auf Wasser aufgehoben. Die Wasserversorgung der betreffenden Ländereien ging auf denjenigen Staat über, in dem die Ländereien lagen.

Grofse Erwartungen knüpft man an die „National Reclamation Act", durch die die Regierung die Kontrolle über das Wasser beibehält; man erwartet davon selbst eine Verlegung des Schwerpunkts des Landbaus in westlicher Richtung. In zweiter Linie hofft man, dafs es der Regierung gelingt, die Bildung von Wassergesellschaften für Landcomplexe, die von den nach diesem Gesetz angelegten Anlagen bewässert werden, zu befördern. Diese Wassergesellschaften bleiben fortwährend unter Regierungskontrolle, während die einzelnen Landeigentümer ungefähr in derselben Lage zur Regierung stehen wie die Canadier, die Bewässerungssysteme nach der „North-West Irrigation Act" angelegt haben.

Man glaubt, dafs der Drang nach Einheitlichkeit in der Wassergesetzgebung durch die Regierungsmafsnahmen noch stärker werden wird. Zu bezweifeln ist nicht, dafs nach Verlauf von einigen Jahren alle diejenigen westlichen Staaten, die noch an den aus wasserreichen Ländern stammenden Begriffen festhalten, zu einer Gesetzgebung gelangen werden, die sich darauf gründet, dafs Wasser für landwirtschaftliche Zwecke in seinem natürlichen Zustande kein Privateigentum sein kann, vielmehr der Regierung gehören mufs.

Aus der amerikanischen Gesetzgebung lassen sich wertvolle Lehren für neue Kolonien ziehen. In trocknen Landstrecken wird das Land erst Kapital durch das Wasser. Die Wassergesetzgebung mufs hier ein Mittel sein, den Streit um Wasser zu schlichten, sodafs die Wassergesetze nasser Landstrecken, wo das Wasser im Zaum zu halten ist, nicht ohne schwere Folgen ohne weiteres auf trockne Landstrecken übertragen werden können.

Der Mangel an Bewässerungsgesetzen wird sich desto stärker fühlbar machen, je mehr die Bewässerung fortschreitet. Die erste Lehre, aus Amerika zu entnehmen, besteht daher in der Vermeidung des Fehlers, erst dann zur Gesetzgebung zu schreiten, wenn die Bewässerung bereits eine grofse Ausdehnung erhalten hat. Namentlich gilt dieses für Privatländereien, in die bei zweckmäfsigen Gesetzen die Regierung, auch ohne Eigentümer zu sein, eingreifen kann. Es würden dann nicht die zahllosen schwierigen Wasserfragen zwischen Regierung und Privaten einerseits und Privaten andrerseits entstehen, deren Lösung im Sinne von Logik und Billigkeit nicht möglich erscheint, weil in jedem Fall ein nur für nasse Landstrecken geeignetes öffentliches und privates Recht zur Entscheidung herbeigezogen werden kann. (Nach de ingenieur No. 43, 1906.)

Verschiedenes.

Die 4[8]. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure wird vom 17. bis 19. Juni d. J. in Coblenz stattfinden. Von den geschäftlichen Verhandlungen dürften folgende Punkte allgemeineres Interesse bieten: Beratungen über Hochschul- und Unterrichtsfragen. Einrichtung von Fortbildungskursen an Technischen Hochschulen für Ingenieure der Praxis und Lehrer technischer Mittelschulen. Herausgabe einer Zeitschrift volkswirtschaftlichen und sozialen Inhalts. Bericht über den Fortgang der Arbeiten zur Herausgabe eines technischen Wörterbuches (Technolexikon) in den drei Sprachen Deutsch — Französisch — Englisch. Herausgabe eines Werkes über die Geschichte der Dampfmaschine. Mifsbräuchliche Benutzung von Zeichnungen und andern Ingenieurarbeiten.

Folgende Vorträge werden gehalten werden: Prof. Dr. Kaiser, Giefsen: Die geologischen Verhältnisse des Mittelrheingebietes und die darauf begründeten Industrien. Dipl.-Ing. Matschofs, Berlin: Hundert Jahre Dampfschiffahrt. Oberingenieur Dieterich, Leipzig: Die Aufschliefsung der Nickelerzlagerstätten in Neukaledonien. (Vorkommen und Gewinnung der Erze im Gebirge, Beförderung nach dem Hafen, Seeverladung und Verschiffung).

Die Nachmittage werden geselligen Vergnügungen und dem Besuche von industriellen Anlagen gewidmet sein.

Am 20. Juni wird sich an die Hauptversammlung ein Ausflug nach Afsmannshausen und Rüdesheim anschliefsen.

Schlackenaufzug. In Mannheim Psbhf. ist ein von der Maschinen- und Wagenfabrik Butz & Leitz gelieferter Schlackenaufzug aufgestellt worden. Derselbe besteht aus einem Gerust mit oben aufgesetztem elektrisch betriebenem Windewerk. Dieses treibt eine Rolle, über die die Aufzugkette geführt ist. An beiden Enden der Kette sind zweiteilige Förderkasten angebracht; in den einen Teil des unten stehenden Kastens werden Schlacken, in den andern Lokomotivlosche eingeworfen. In der höchsten Stellung des aufwärts fahrenden Förderkastens gehen dessen zwei Teile auseinander und entleeren, indem sie kippen, ihren Inhalt in zwei am Gerüst angebrachte Behälter, aus denen Schlacken und Losche getrennt durch Schurren in Bahndienstwagen abgelassen werden.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Geh. Marinebaurat und vortragenden Rat im Reichsmarineamt der Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor **Bürkner**, zum Geh. Oberbaurat und Vorstand der Abt. für Schiffbau-Angelegenheiten des Konstruktions-Departements des Reichsmarineamts der Marine-Oberbaurat und Schiffbau Betriebsdirektor **Hüllmann**, zum Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor der Marinebaurat für Schiffbau **Reimers**, zu Marinebauräten für Schiffbau der Marine-Schiffbauinspektor, charaktersierte Marinebaurat **Goecke**, sowie die Marine-Schiffbaumeister **Bergemann, Müller, Prause, Boekholt, Scheurich, Süssenguth, Hartmann, Weiss, Petersen, Buschberg, Friese, Dix, Lösche** und **Malisius**, zu Marinebauräten für Maschinenbau die Marine-Maschinenbauinspektoren, charakterisierte Marine-Oberbauräte **Hoffert** und **Thomsen** unter Belassung ihres Charakters als Marine-Oberbaurat mit dem Range der Fregattenkapitäne, zu Marine-Bauräten für Maschinenbau der Marine-Maschinenbaumeister, charakterisierte Marine-Baurat **Bonhage**, sowie die Marine-Maschinenbaumeister **Krell, Schulz, Grauert, Domke, Berling, Mayer, Frankenberg, Methling, Breymann, Neumann, Vogeler, Popbanken, Strache, Hennig, Freyer, Engel, Mugler** und **Gerlach**, zum Marine-Hafenbaudirektor der Marine-Oberbaurat und Ressortdirektor für Hafenbau, charakterisierte Geh. Admiralitätsrat **Franzius** unter Belassung seines Charakters als Geh. Admiralitätsrat mit dem Range eines Rates zweiter Klasse, zum Marine-Hafenbaudirektor der Marine-Oberbaurat und Ressortdirektor für Hafenbau **Moeller**, zu Marine-Oberbauräten und Hafenbau-Betriebsdirektoren die Marinebauräte und Hafenbau-Betriebsdirektoren, charakterisierte Marine-Oberbauräte **Schöner** und **Radant**, sowie die Marinebauräte und Hafenbau-Betriebsdirektoren **Rollmann** und **Behrendt**, zu Marinebauräten für Hafenbau der Marine-Hafenbauinspektor, charakterisierte Marinebaurat **Müller**, sowie die Marine-Hafenbaumeister **Troschel, Stichling, Eckhardt** und **Krüger**;

zu Marine-Garnisonbauinspektoren der preufs. Reg.-Baumeister a. D. **Balfanz** und der württembergische Reg.-Baumeister **Fleinert**;

zum Geh. Baurat und vortragenden Rat beim Reichs-Kolonialamt, Zivilverwaltung, der bisherige Kgl. preufs. Reg.- und Baurat **Baltzer**.

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem Mitgliede des Kaiserl. Patentamts Regierungsrat **Harder**;

der Charakter als Marine-Hafenbaudirektor mit dem Range der Räte dritter Klasse dem Marine-Oberbaurat und Ressortdirektor für Hafenbau **Gromsch**.

Versetzt: der Marine-Oberbaurat und Hafenbau-Betriebsdirektor **Rollmann** in Tsingtau zur Werft Wilhelmshaven.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Militärbauinspektor der Reg.-Baumeister **Sonnenburg** in Mainz unter Ueberweisung als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des Gardekorps.

Kommandiert: der Marine-Maschinenbaumeister **Laudahn** von der Werft Wilhelmshaven zur Dienstleistung im Reichs-Marineamt.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Oberbaurat der Geh. Baurat und vortragende Rat im Minist. der geistl., Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten Richard **Schultze**, zum Geh. Baurat und vortragenden Rat im Minist. für Handel und Gewerbe der bisherige Ober-Berg- und Baurat Geh. Bergrat **Haselow** in Berlin, zum Geh. Regierungsrat und vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der bisherige Landrat Dr. **Kirschstein** und zum Reg.- und Baurat und ständigen bautechn. Hilfsarbeiter im Finanzminist. der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Knaut** aus Berlin;

zu Reg.- und Bauräten die Eisenbahnbauinspektoren **Trenn** in Essen a. R., **Post** in Hagen i. W., **Gadow** in Dortmund, Karl **Kuntze** in Danzig, **Francke** in Guben, **Bredemeyer** in Posen, **Hasenwinkel** in Allenstein, **Epstein** in Breslau, **Rischboth** in Eberswalde, **v. Lemmers-Danforth** in Speldorf, **Römer** in Krefeld, **Kühne** in Breslau, **Tackmann** in Kiel und **Grube** in Frankfurt a. M., die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Adalbert **Michaelis** in Königsberg i. Pr., **Teichgraeber** in Posen, **Barschdorff** in Köln, **Pusch** in Essen a. R., **Rohde** in Bromberg, **Burgund** in Kattowitz, **Wendenburg** in Königsberg i. Pr., **Prött** in Elberfeld, **Schacht** in St. Johann-Saarbrücken, Hermann **Günter** in Elberfeld, **Stromeyer** in in Essen a. R., Karl **Grosze** in Königsberg i. Pr., **Meilly** in Warburg, **Laspe** in Hanau, **Schneider** in Eschwege, **Genz** in Frankfurt a. O., **Prior** in Simmern, **Klüsche** in Breslau, Hermann **Merkel** in Stettin, **Leipziger** in Halle a. S., **Hammer** in Königsberg i. Pr. und **Bulle** in Berlin, die Landbauinspektoren Bauräte **Blau** in Berlin, **Mertins** in Potsdam, **Moormann** in Oppeln, **v. Pentz** in Schleswig, und **Schwarze** in Marienwerder, die Wasserbauinspektoren Bauräte **Morant** in Koblenz, **Eggemann** in Berlin, **Taut** in Magdeburg, der Bauinspektor Baurat **Höpfner** in Berlin und der Meliorationsbauinspektor Baurat **Timmermann**;

zu etatsmäfsigen Professoren an der Techn. Hochschule in Danzig der Privatdozent in der philosophischen Fakultät der Friedrich Wilhelms-Universität in Berlin Dr. Ferdinand **v. Wolff** und der Privatdozent in der philosophischen Fakultät der Universität in Bonn Dr. Friedrich **Luckwaldt**;

zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Karl **Wienecke** in Berlin, Friedrich **Meyer** in Prenzlau und Otto **Hallensleben** in Plathe;

die Reg.-Baumeister Karl **Stoefsel** in Strehlen zum Kreisbauinspektor, **Kropp** in Posen zum Landbauinspektor (im Geschäftsbereich der dortigen Regierung), **Grube** zum Landbauinspektor im technischen Bureau der Hochbauabteilung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten in Berlin, **Helbig** zum Kreisbauinspektor in Heinrichswalde, **Markgraf** zum Kreisbauinspektor in Nakel, **Güldenpfennig** zum Landbauinspektor in Grofs-Strelitz, **Renner** zum Landbauinspektor in Danzig, Erich **Neumann** zum Bauinspektor in Wiesbaden, Ernst **Lucht** zum Landbauinspektor in Greifswald, **Gelhausen** zum Kreisbauinspektor in Königsberg i. Pr., **Pauwels** zum Kreisbauinspektor in Tilsit, Walther **Zimmermann** zum Kreisbauinspektor in Prenzlau, **Holm** zum Kreisbauinspektor in Lehrte, **Ebel** zum Landbauinspektor in Hannover, **Heese** zum Kreisbauinspektor in Cosel, **Schweth** zum Kreisbauinspektor in Schwetz a. W., **Schrammen** zum Landbauinspektor in Oeynhausen, **Mahlke** zum Kreisbauinspektor in Angermünde, **Kloeppel** zum Landbauinspektor in Charlottenburg, **Schaeker** zum Kreisbauinspektor in Carlsruhe, Oberschl., **Seifert** zum Landbauinspektor in Berlin (im Geschäftsbereich der Ministerialbaukommission), Carl **Rudolph** zum Kreisbauinspektor in Marienwerder, Leo **Rudolph** zum Kreisbauinspektor in Dramburg, **Imand** zum Kreisbauinspektor in Graudenz, **Seckel** zum Kreisbauinspektor in Melsungen, **Menzel** zum Kreisbauinspektor in Bartenstein, **Hartung** zum Landbauinspektor in Saarbrücken, **Lämmerhirt** zum Bauinspektor in Königsberg i. Pr., **Seehausen** zum Landbauinspektor in Schlochau, **Leifs** zum Kreisbauinspektor in Braunsberg, Johannes **Herrmann** zum Kreisbauinspektor in Wilhelmshaven, **Köhn** zum Kreisbauinspektor in Posen, **Vogel** zum Landbauinspektor in Cassel, Hermann **Lange** zum Kreisbauinspektor in Hoyerswerda, **Block** zum Maschinenbauinspektor im technischen Bureau der Wasserbauabteilung im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin, **Dormann** zum Wasserbauinspektor in Rathenow (im Geschäftsbereich der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen) und Georg **Kozlowski** — bisher in Aurich — zum Wasserbauinspektor bei dem Kanalbauamt in Minden (im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion in Hannover);

zum Meliorationsbauinspektor der Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Heinrich **Schweichel** in Lüneburg;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Gustav **Brecht**, Bruno **Albrecht** aus Breslau (Maschinenbaufach), Hans **Duerdoth** aus Berlin (Eisenbahnbaufach), Klemens **Feldhaus** aus

Laer, Kreis Iburg, Paul **Danneel** aus Brüel in Mecklenburg-Schwerin (Wasser- und Strafsenbaufach), Johannes **Gelderblom** aus Steele, Landkreis Essen, und Paul **Leiste** aus Gr.-Mühlingen, Herzogt. Anhalt (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Kreisbauinspektor Baurat **Englsch** in Züllichau, der Charakter als Baurat dem Beigeordneten Friedrich **Wiebe** in Essen und dem Architekten Reg.-Baumeister a. D. Georg **Reimarus** in Charlottenburg;

ferner die Stelle eines Mitgliedes der Königl. Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr. dem Reg.- und Baurat Karl **Grosse** und die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Erfurt dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Kumbier.**

Beigelegt: das Prädikat Professor dem Privatdozenten an der Techn. Hochschule in Berlin Ansgar **Schoppmeyer.**

Einberufen: als Hilfsarbeiter in die Hochbauabt. des Ministeriums der öffentl. Arbeiten der Reg.- und Baurat **Mönnich** in Berlin.

Berufen: nach Berlin zur Wahrnehmung der Geschäfte eines Referenten in den Eisenbahnabt. des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten der Reg.- und Baurat **Brosche,** Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Erfurt.

Bestätigt: infolge der von der Stadtverordnetenversammlung in Rheydt getroffenen Wahl der bisherige Reg.-Baumeister Bruno **Heck** als besoldeter Beigeordneter der Stadt Rheydt für die gesetzl. Amtsdauer von zwölf Jahren.

Uebertragen: die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der neu errichteten Eisenbahnbauabt. Berlin (Görlitzer Bahnhof) dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Schirmer** in Berlin, die Stelle eines techn. Mitgliedes bei der Ministerial-Baukommission in Berlin dem Landbauinspektor Baurat **Büttner** daselbst und die im Geschäftsbereiche der Ministerial-Baukommission neu errichtete X. Bauinspektorstelle dem Landbauinspektor **Tessenwitz** in Berlin.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Koll** und **Schack** der Kgl. Eisenbahndirektion in Berlin und **Fölsing** der Kgl. Eisenbahndirektion in Posen sowie der Grofsherzogl. hessische Reg.-Baumeister **Lorey** der Kgl. Eisenbahndirektion in Erfurt (Eisenbahnbaufach), die Reg.-Baumeister **Swyter** der Kgl. Regierung in Schleswig und **Danneel** der Kgl. Regierung in Stettin (Wasser- und Strafsenbaufach).

Zugeteilt: die Reg.- und Bauräte **Blau** der Ministerial-Baukommission in Berlin, **Morant** der Rheinstrombauverwaltung in Koblenz als Stellvertreter des Strombaudirektors, **Mertins** der Regierung in Potsdam, **Eggemann** als Vorsteher des techn. Bureaus der Wasserbauabt. des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten in Berlin, **Moormann** der Regierung in Oppeln, **Höpfner** dem Polizeipräsidium in Berlin, **Taut** der Elbstrombauverwaltung in Magdeburg als Stellvertreter des Strombaudirektors, **v. Pentz** der Regierung in Schleswig und **Schwarze** der Regierung in Marienwerder.

Versetzt: der etatsmäfsige Professor an der Techn. Hochschule in Hannover Geh. Regierungsrat Karl **Dolezalek** in gleicher Eigenschaft an die Techn. Hochschule in Berlin;

die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Klutmann,** bisher in Aachen, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Cöln, **Bechtel,** bisher Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 3 in Allenstein, zur Königlichen Eisenbahndirektion nach Cassel, **Bleiß,** bisher in Hannover, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Jülich, **Fritsche,** bisher in Berlin, nach Spandau als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabt. und **Rewald,** bisher in Posen, nach Meseritz als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabt.;

die Kreisbauinspektoren Bauräte **Pitsch** von Wanzleben nach Wolmirstedt und **Reichenbach** von Flensburg als Landbauinspektor an die Regierung in Köslin, der Landbauinspektor Baurat **Reifsbrodt** von Köslin als Bauinspektor nach Schöneberg (im Geschäftsbereich des Polizeipräsidiums in Berlin), die Kreisbauinspektoren Bauräte **Rieck** von Birnbaum als Landbauinspektor an die Regierung in Bromberg und **Mentz** von Schleswig nach Aurich, die Kreisbauinspektoren **Lang** von Goldap nach Celle, **Schlöbcke** von Celle nach Lüneburg, **Maschke** von Schrimm als Bauinspektor nach Danzig (neue Polizeibauinspektion II), Eduard **Herrmann** von Marienburg nach Wittstock, **Zöllner** von Insterburg nach Berlin (Bauinspektion VI im Geschäftsbereiche des Polizeipräsidiums) und **Peters** von Lauenburg als Landbauinspektor nach Stralsund, der Bauinspektor **Redlich** von Königsberg nach Rixdorf (im Geschäftsbereiche des Polizeipräsidiums in Berlin), die Landbauinspektoren **Quast** von Ahrweiler nach Düsseldorf und **Ahrns** von Düsseldorf nach Cöln, sowie die Kreisbauinspektoren **Hantusch** von Greifswald nach Wanzleben und Bernhard **Schmid** von Pr. Stargard nach Marienburg sowie der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches **Schack,** bisher in Berlin, in den Bezirk der Königlichen Eisenbahndirektion Posen.

Aus dem preufsischen Staatseisenbahndienste ausgeschieden: der Reg.- und Baurat **Baltzer,** bisher Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Stettin, infolge Ernennung zum Geh. Baurat und vortragenden Rat beim Reichs-Kolonialamt, der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Knaut** in Berlin, zuletzt bei den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, infolge Ernennung zum Reg.- und Baurat und ständigen bautechn. Hilfsarbeiter im Finanzminist. und der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Wilhelm **Hoehne** infolge Ernennung zum Kaiserl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen Elsafs-Lothringen.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Eisenbahnbauinspektor **Dinglinger,** bisher bei der Kgl. Eisenbahndirektion Berlin.

Sachsen.

Verliehen: der Titel und Rang als Geh. Hofrat den ordentlichen Professoren an der Techn. Hochschule Böhm, Dr. **Kalkowsky** und Dr. **Foerster;**

der Titel und Rang eines Oberbaurats dem Mitgliede der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Finanz- und Baurat **Baumann** in Dresden, den Eisenbahndirektoren **Holekamp** in Dresden und **Mehr** in Chemnitz, dem Finanz- und Baurat **Range** bei der Strafsenbaudirektion in Dresden und dem Vorstande des Oberbaubureaus der Staatseisenbahnverwaltung Finanz- und Baurat **Schäfer** in Dresden.

Württemberg.

Verliehen: der Titel und Rang eines Baurats dem Architekten **Früh** in Stuttgart.

Baden.

Verliehen: der Titel Oberbaurat dem Grofsherzogl. hessischen Reg.- und Baurat Arthur **Wolpert** für die Dauer seiner Verwendung als hess. Beamter im badischen Staatsdienst.

Versetzt: nach Achern der Reg.-Baumeister Emil **Gamer** in Karlsruhe; derselbe ist mit der Leitung des Bezirksbauinspektionsdienstes daselbst betraut worden.

Hessen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Hans **Bierbaum** aus Berlin, Karl **Hofferbert** aus Darmstadt, Ludwig **Holzmann** aus Darmstadt, Jakob **Kumpf** aus Weiher i. O., Ludwig **Leichtweifs** aus Eberstadt, Georg **Sehrt** aus Wirberg (Kreis Giessen), Hugo **Völker** aus Frankfurt a. M. und Wilhelm **Zwilling** aus Worms a. Rh.

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Kreisbauinspektor des Kreises Dieburg Georg **Theifs.**

Gestorben: Geh. Baurat **Schubert,** früher Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Berlin, Geh. Oberbaurat **Anderson,** vortragender Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten in Berlin, Baurat Franz **Mattes,** früher Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion Konstanz und Baurat Ernst **Trog,** Vorstand der dritten Hochbauabt. der Baudeputation in Hamburg.

Selbstverlag des Herausgebers — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin Verantwortlicher Redakteur Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin

d by Google

LITERATURBLATT

ZU

GLASERS ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

ZUSAMMENGESTELLT

VON DEN LITERARISCHEN KOMMISSIONEN

DES VEREINS FÜR EISENBAHNKUNDE ZU BERLIN UND DES VEREINS DEUTSCHER MASCHINEN-INGENIEURE

SOWIE DER REDAKTION

ANLAGE ZU BAND 60

1907

JANUAR — JUNI

BERLIN

VERLAG DES HERAUSGEBERS: LINDEN-STRASSE 80

KOMMISSIONS-VERLAG:

GEORG SIEMENS BERLIN W KOENIGIN AUGUSTA STRASSE 36-37

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichnis

I. Eisenbahnwesen

1. Bahnentwürfe, Vorarbeiten. 13, 33.
2. Bau:
   a) Bahnkörper. 13.
   b) Brücken aller Art und Fundierungen. 1, 17, 33.
   c) Tunnel. 1, 18, 21.
   d) Oberbau, einschl. Weichen. 2, 21.
   e) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschl. Be- und Entwässerung und Beleuchtung. 3, 22, 25.
   f) Werkstattsanlagen. 25.
   g) Bahnausrüstung, einschl. Schranken, Neigungszeiger usw.

   b) Allgemeines über Bauausführungen. 5, 25.
3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art, einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung. 5, 9, 26, 29.
4. Betrieb und Verkehr, auch elektrischer Zugbetrieb. 9, 29.
5. Werkstattsbetrieb, Kraft- und Arbeitsmaschinen. 10, 30.
6. Bau-, Betriebs- und Werkstatts-Materialien und Prüfungsmaschinen. 10.
7. Sicherungsanlagen: Telegraphie, Signalwesen, Stellwerke. 10, 30.
8. Stadt- und Strafsenbahnen. 10, 31.
9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen. 11, 31.
10. Statistik und Tarifwesen. 11, 13.
11. Geschichte, Verwaltung, Gesetzgebung, richterliche Entscheidungen. 14.
12. Verschiedenes. 15.

II. Allgemeines Maschinenwesen

1. Dampfkessel. 23.
2. Dampfmaschinen. 23, 28.
3. Hydraulische Motoren. 23, 31.
4. Allgemeines. 7, 23, 28, 31, 35.

III. Bergwesen

1. Aufbereitung.
2. Förderung. 7.
3. Gruben-Ausbau und Zimmerung. 8.
4. Wasserhaltung.
5. Allgemeines. 8.

IV. Hüttenwesen

1. Erzeugung von Metallen. 19.
2. Giefserei. 4. 12.
3. Einrichtung von Hammer- und Walz-Werken.
4. Hilfsmaschinen (Gebläse, Ventilatoren usw.)
5. Allgemeines. 19, 24.

V. Elektrizität

8, 12, 15, 28, 32, 35.

VI. Verschiedenes

4, 8, 12, 15, 19, 24, 28, 32, 35.

Abkürzungen

welche im Literaturblatt zur Bezeichnung der Titel der Zeitschriften in Anwendung gebracht sind.

Allg. Bauztg.	Allgemeine Bauzeitung (Förster'sche).
Am. Scient.	Scientific American.
Ann. d. ponts	Annales des ponts et chaussées.
Ann. ind.	Annales industrielles.
Ann. nouvl.	Nouvelles annales de la construction.
Arch. f. Ebw.	Archiv für Eisenbahnwesen.
Deut. Bauztg.	Deutsche Bauzeitung.
Dingler's J.	Dingler's polytechnisches Journal.
E.-Verordn.-Bl.	Eisenbahn-Verordnungsblatt.
Elektr. Ztschr.	Elektrotechnische Zeitschrift.
Eng.	The Engineer.
Engg.	Engineering.
Engg. News	Engineering News.
Gén. civ.	Le génie civil.
Giornale	Giornale del genio civile.
Glasers Ann.	Annalen für Gewerbe und Bauwesen.
Hann. Ztschr.	Zeitschrift für Architektur- und Ingenieurwesen, Hannover.
Iron Age	The Iron Age.
Mitt. ü. Lok.- u. Strbw.	Mitteilungen des Oesterr. Vereins für die Förderung des Lokal- und Strafsenbahnwesens.
Mon. d. str. ferr.	Monitore delle strade ferrate.
Nat. Car and Loc. Builder	National Car and Locomotive Builder.
Oesterr. Eisenbahnztg.	Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung.
Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst.	Oesterreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst.
Organ	Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.
Railr. Gaz.	Railroad Gazette.
Railw. Age.	Railway Age.
Railw. Eng.	The Railway Engineer.
Reform.	Reform.
Rev. gén. d. chem.	Revue générale des chemins de fer.
Rev. ind.	Revue industrielle.
Rev. tech.	Revue technique.
Schwz. Bauztg.	Schweizerische Bauzeitung.
Stahl u. Eis.	Stahl und Eisen.
Street R. J.	Street Railway Journal, The.
The Am. Eng.	The American Engineer.
Verk.-Ztg.	Verkehrs-Zeitung.
Verordn.-Bl. f. Eisb. u. Schiff.	Verordnungsblatt für Eisenbahn und Schiffahrt.
Zentralbl. d. Bauverw.	Zentralblatt der Bauverwaltung.
Ztg. D. E.-V.	Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.
Ztschr. d. Ing.	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure.
Ztschr. f. Bw.	Zeitschrift für Bauwesen.
Ztschr. f. Kleinb.	Zeitschrift für Kleinbahnen.
Ztschr. f. Lokb.	Zeitschrift für das gesamte Lokal- und Strafsenbahnwesen.
Ztschr. f. Transportw.	Zeitschrift für Transportwesen und Strafsenbau.
Ztschr. Oesterr.	Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Mit Abb. bedeutet „mit Abbildung".

Digitized by Google

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit (V. D. M.) bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 469 **Beilage zu No. 709 (Band 60 Heft 1)** **1907**

I. Eisenbahnwesen.

2. Bau.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Pont tournant sur le canal de la mer du Nord à Velsen (Hollande). Gén. civ. vom 1. September 1906, Bd. 49, No. 18, S. 279. Mit Abb.

Die Brücke, welche in der Eisenbahnlinie von Harlem nach Noordholland liegt und den Amsterdam'schen Seekanal überbrückt, hat eine Gesamtlänge von 188 m. Sie zerfällt in einen festen Teil von 60 m Länge und eine Drehbrücke von 128 m Gesamtlänge, welche zwei gleich weite Oeffnungen überdeckt. Eine genaue Beschreibung der Brücke findet sich in der *„Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure"*. Im vorliegenden Aufsatz wird daher hauptsächlich nur auf die Dreh- und Feststellungs-Vorrichtungen eingegangen. Bei den Mechanismen dieser Brücke kommt teils elektrische, teils hydraulische Kraft zur Anwendung, letztere namentlich zur Anhebung der freien Enden der Drehbrücke, was durch Eintreiben keilförmiger Lagerplatten erfolgt. H. e.

Draw-span of the interstate bridge at Duluth-Superior, wrecked by a steamship; opening a new passage in four days. Engg. News vom 30. August 1906, Bd. 56, No. 9, S. 222 u. 231. Mit Abb.

Die Brücke kreuzt den einzigen Zugangskanal zum inneren Hafen der Städte Duluth und Superior am Westende des Oberen Sees in Nordamerika. Die Drehbrücke von 149,6 m Gesamtweite wurde am 11. August d. J. in teilweise geöffnetem Zustande von einem grossen Dampfer gerammt, so dass beide Arme der Drehbrücke ins Wasser stürzten und die Schiffahrt von und nach dem Hafen unmöglich machten. Die 91,9 m weiten Seitenöffnungen der Brücke haben nur 5,7 m lichte Höhe bis zum Wasser. Es blieb nur übrig, den eisernen Ueberbau einer festen Seitenöffnung mit Hilfe von Prähmen auszuführen, und so wenigstens den Schiffen aufs schnellste freie Fahrt zu schaffen. Das geschah in der kurzen Zeit von vier Tagen. H. e.

A Page bascule bridge at San Francisco (Cal.). Engg. News vom 10. Mai 1906, Bd. 55, No. 20, S. 540. Mit Abb.

Die Brücke ist von der Atchison Topeka & Santa Fe Railway gebaut, um bei Erweiterung ihres Endbahnhofes die dritte Strasse über den Zufahrtskanal zum China Bassin zu führen. Die Brücke hat zwei in der Mitte zusammenstossende Klappen. Die Spannweite von Mitte zu Mitte der Drehbolzen beträgt 34,5 m. Rechtwinklig zur Kanalrichtung wird beim Oeffnen der Brücke eine Breite von 22,9 m freigemacht. Die Klappen sind Fachwerksträger mit unten liegender Fahrbahn, welche nur wenig über den Drehpunkt hinaus unterwärts verlängert sind. Hier greifen die freien Enden der Gegengewichts-Träger an. Alle beweglichen Teile sind theoretisch im Gleichgewicht während der Handhabung der Klappen. Aeussere Kraft ist nur erforderlich für Ueberwindung des Reibungswiderstandes und des Winddrucks. H. e.

e) Tunnel.

Die Lüftung des Kaiser-Wilhelm-Tunnels bei Cochem. Von Geh. Baurat Haas. Glasers Ann. 1906, Bd. 59, Heft 4, S. 61. Mit Abb.

Verfasser bespricht die Ursachen, durch welche die Luft im Tunnel verunreinigt wird, und beschreibt dann sehr eingehend die Lüftungsanlage des Kaiser-Wilhelm-Tunnels, die nach dem am Gotthard-Tunnel ausgeführten System des italienischen Ingenieurs Saccardo ausgeführt worden ist. Die Ventilatoren konnten nicht wie beim Gotthard-Tunnel durch Wasserkraft betrieben werden, es wird dafür eine Körting'sche Gasmaschine verwendet unter Benutzung einer Sauggasanlage, die zugleich das Gas für die Beleuchtung des Bahnhofs Cochem zu liefern hat. B.

Einspurige und zweispurige Alpen-Tunnel. Von Prof. Hennings. Schwz. Bauztg. Bd. 47, S. 291.

Verfasser empfiehlt nach Vorschlag des Oberingenieurs Weber in St. Gallen an Stelle der zwei nebeneinanderliegenden Stollen des Simplonbauvorganges einen Stollen mit darüberliegendem eingleisigen Tunnel. Gg.

Die Bauarbeiten am Simplontunnel. Von Professor Dr. K. Pressel. Schwz. Bauztg. S. 249, 266, 273, 301, 309.

Lehrreiche und anziehende Darstellung der Baugeschichte des Tunnels namentlich aus den letzten Jahren mit ihren gewaltigen Schwierigkeiten, im Anschluss an die früheren Aufsätze des verstorbenen Ing. Pestalozzi, jedoch mit grundlegendem Ueberblick über den gesamten Bauvorgang. Mit graphischen Darstellungen und zahlreichen Abbildungen und Schaubildern. Gg.

Die Eröffnung der Simplonbahn 1. Juni 1906. Schwz. Bauztg. Bd. 47, S. 272.

Le tunnel du Simplon. Gén. civ. vom 23. Juni 1906, Bd. 49, No. 8, S. 113 und vom 30. Juni 1906, Bd. 49, No. 9, S. 135. Mit Abb.

Ausführliche Abhandlung von E. Lemaire, Ingenieur des Arts et Manufactures, über das grossartige Werk. Beachtenswert darin ist besonders die Begründung der Anlage des Tunnels in zwei eingleisigen Tunnelröhren und die Erörterung der Schwierigkeiten durch Wassereinbrüche kurz vor dem Durchschlag. H. e.

The ventilation of the Simplon tunnel. Engg. News vom 2. August 1906, Bd. 56, No. 5, S. 112.

Die Ventilation des Simplon-Tunnels hat sich im Betriebe gut bewährt. Ein Bericht über Beobachtungen bei einer Fahrt am 9. Juni d. J. werden auszugsweise nach *„The Engineer"* mitgeteilt. H. e.

Die Simplonfeier. Von Eisenb.-Direktions-Präsident a. D. v. Mühlenfels, Berlin. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 48, S. 769 und No. 49, S. 785.

Nach einer eingehenden Beschreibung der Feier selbst vergleicht Verfasser den Simplontunnel mit seinen älteren Konkurrenten und bespricht seine wirtschaftliche Bedeutung. B.

The remarkable tunnel crossing of the Seine by line 4, Metropolitain Railway of Paris. Engg. News vom 15. Februar 1906, Bd. 55, No. 7, S. 177. Mit Abb.

Beschreibung der Strecke der Pariser Stadtbahn von den halles centrales bis zum Boulevard St. Germain. Eingehend wird

Digitized by Google

Kreuzung der beiden Seine-Arme besprochen, unter welchen der zweigleisige Stadtbahntunnel durch Versenkung von Kaissons hergestellt wird. Die interessante Bauausführung ist schon durch andere Mitteilungen bekannt. (Gén. civ.) H—e.

A new method of rocktunneling under city streets. Engg. News vom 5. April 1906, Bd. 55, No. 14, S. 376. Mit Abb.

Bei der Ausdehnung des unterirdischen Eisenbahnnetzes von New York wird noch viel Tunnelarbeit im Felsen auszuführen sein. Es kommt darauf an, Belästigungen des Publikums und Beschädigungen der den Baustellen nahen Gebäude zu vermeiden. Dazu ist erforderlich, daß die Schüsse beim ersten Durchbruch des Richtstollens auf die Tunnelbrust mit geringerem Kraftaufwande als bisher abgefeuert werden. Um dies zu ermöglichen, wird ein etwa 7 cm breiter Schlitz von der Höhe der Stollenbrust und der Länge der gewöhnlichen Bohrlöcher in den Felsen hineingestoßen. Dadurch wird die Spannung im Gebirge so weit vermindert, daß die ersten Bohrlöcher eines neuen Angriffs keiner stärkeren Sprengladung bedürfen als die späteren. Der Apparat, mit welchem der Schlitz hergestellt wird, heißt „Radialaxe" channeling machine und wird gebaut von der Ingersoll-Rand Co., deren Präsidenten der beschriebene Tunnel-Apparat patentiert ist. H—e.

The tunnel work of the Pennsylvania Railroad under the East River. Engg. News vom 12. Juli 1906, Bd. 56, No. 2, S. 43. Mit Abb.

Beunruhigende Berichte über Gefahr und Unfall bei riesigem Tunnelbau sind durch die Zeitungen verbreitet worden. Man hat sogar von der Notwendigkeit gesprochen, den Tunnelentwurf zu verlassen. Diese Berichte sind übertrieben. Wenn auch einzelne Unfälle vorgekommen sind, so kann doch das Urteil der Sachverständigen dahin zusammengefaßt werden, daß der Tunnelbau der Pennsylvania Railroad so gut fortschreitet, wie von den Ingenieuren angenommen wurde.

Der vorliegende Artikel beschreibt die zum Vortrieb der Tunnel benutzten Schilde und die Einrichtungen für die Untersuchung und Behandlung der in komprimierter Luft tätigen Arbeiter. H—e.

The Washington street tunnel of the Boston subway system. Engg. News vom 19. April 1906, Bd. 55, No. 16, S. 438. Mit Abb.

Im Jahre 1902 wurde durch Volksabstimmung in Boston der Bau einer Tunnelbahn unter der Washington-Straße genehmigt. Die Ausführung wurde gegen Ende des Jahres 1904 begonnen. Die zweigleisige Tunnelbahn ist ungefähr 2 km lang. Sie scheint dazu bestimmt, das Schlußglied einer vorhandenen Hochbahn, welche am Hafen entlang geht, zu bilden, und so einen inneren Ring, der zum Teil die Stadt mitten durchschneidet, herzustellen. Bei der Enge der Washington-Straße, welche mit Rohrleitungen aller Art besetzt ist, mußte der Tunnel-Querschnitt sehr oft wechseln. Viele Einzelheiten hierüber bringt der Artikel. H—e.

Der Tunnel der Pennsylvania-Bahn unter dem East River in New York. Railw. Gaz. vom 20. Juli 1906, S. 75, u. f. Mit Abb.

Beschreibung des Bauvorgangs.

The proposed tunnel under the Detroit River for the Michigan Central R. R. Engg. News vom 15. Februar 1906, Bd. 55, No. 7, S. 182. Mit Abb.

Im Jahre 1890 wurden die kanadischen und amerikanischen Linien der Grand Trunk Railway durch einen Tunnel unter dem oben genannten Strom bei Sarnia verbunden. Jetzt soll nun ein zweiter zweigleisiger Tunnel für die Michigan Central R. R. unter demselben Fluß hindurchgeführt werden. Die zum Wettbewerb um die Bauausführung ausgeschriebenen Entwürfe werden mitgeteilt. Der Tunnel einschließlich der Vorcoffrage erhält eine Länge von 3900 m. Der Tunnel ohne die Vorcoffrage wird 2396 m lang, davon liegen 800 m unter dem Flusse. Für die Bauausführung sind verschiedene Entwürfe mitgeteilt, für Bau im gebaggerten Einschnitt und für Vortrieben mit Schild. H—e.

Track construction of under ground railways. Engg. News vom 2. August 1906, Bd. 56, No. 5, S. 113 und 123. Mit Abb.

In zwei Aufsätzen werden die beim Bau von Gleisen für Untergrundbahnen zu beobachtenden Grundsätze ausführlich erörtert. Der eine Aufsatz bringt Beschreibung und Abbildung einer größeren Zahl von Gleisen amerikanischer und anderer Untergrundbahnen, der andere Aufsatz ist mehr allgemein theoretisch gehalten. H—e.

Schienenstuhl Patent Urbanitzky. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 1, S. 17. Mit Abb.

Der von dem österreichischen Ingenieur entworfene Schienenstuhl soll die Vorzüge des ruhenden und des schwebenden Stoßes in sich vereinigen. Die mit am Kopfe unterstützten freihängenden Schienenenden sind beiderseits versteift durch die auf Biegung beanspruchten Seitenstreben des Stuhls und sind auf ihrer gemeinsamen Unterlage durch Schwellenschrauben gehalten, die die Schienenlasche umfassen. Nach Angabe des Erfinders soll sich der Oberbau auf einer von Schnellzügen befahrenen Strecke bewährt haben. B.

Schienenbefestigung ohne Kleineisenzeug auf eisernen Schwellen. Von Ingenieur A. Bielschowski in Charlottenburg. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 3, S. 56. Mit Abb.

Beschreibung einer der Firma Arthur Koppel A.-G. patentierten Schienenbefestigung für Kleinbahnschienen, bei welcher die Schiene durch Umbiegen des Endes der eisernen Kasten- oder Flacheisenschwelle befestigt wird. Die Montage ist sehr leicht durch eine handliche Presse auszuführen. B.

A compound rail for street railway tracks. Engg. News vom 24. Mai 1906, Bd. 55, No. 21, S. 571. Mit Abb.

Der Schienenquerschnitt wird zusammengesetzt aus einem Vignole-Profil und einem darauf gelegten Rillenprofil. Die herabhängenden Flanschen des letzteren werden durch besondere Maschinen umgebogen, so daß sie den Vignole-Kopf fest umfassen. H—e.

Rails de tramways à surface de roulement remplaçable. Gén. civ. vom 11. August 1906, Bd. 49, No. 15, S. 236. Mit Abb.

Der obere Teil des Profils greift mit herabhängenden Flanschen über den Kopf des unteren Teils. Die Verbindung ist lösbar ohne erhebliche Pflasterarbeiten. — Mitteilung zweier neuer Schienenprofile dieser Art nach „*Organ für Fortschritte*" vom Mai. H—e.

Eiserne Doppelstoßschwellen als tadellose Stoßanordnung und beste Verhütung des Wanderns der Schienen. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 46, S. 737.

Beschreibung und Besprechung einer der Maschinenfabrik Breuer, Schumacher & Comp. in Kalk bei Cöln patentierten Doppelschwelle, die eine große Aehnlichkeit mit der von Gelbcke 1891 konstruierten s. Z. im „*Zentralblatt der Bauverwaltung*" (1891, S. 433—434) besprochenen gewalzten Doppelschwelle hat. B.

New tie and timber preserving plant of the Atchison, Topeka & Santa Fe Railway at Somerville, Texas. Engg. News vom 3. Mai 1906, Bd. 55, No. 18, S. 490. Mit Abb.

Die genannte Eisenbahn-Gesellschaft hat die Frage der Imprägnierung von Schwellen und Bauholz sehr systematisch behandelt. Sie hat während einer Reihe von Jahren viele imprägnierte Schwellen verwendet. Sie hat während einiger Zeit zwei Imprägnierungs-Anlagen in Benutzung gehabt und neuerdings eine große derartige Anlage in Somerville, Texas, in Betrieb genommen. Diese Anlage hat 5 Imprägnierungs-Zylinder, ein sechster ist noch vorgesehen. Jeder Zylinder kann 600 behauene Schwellen aufnehmen. Die Gesamtanlage wird täglich bis 15000 Schwellen tränken können. Es wird Creosot verwendet, welches durch Druckluft eingepreßt wird.

Die Lagerplätze für die Hölzer sind reichlich bemessen und von den Gleisen des angrenzenden Güterbahnhofs bequem zugänglich gemacht. H—e.

A tie-hewing machine. Engg. News vom 3. Mai 1906, Bd. 55, No. 18, S. 497. Mit Abb.

Die sogenannte Hege-Maschine arbeitet den rechteckigen Schwellen-Querschnitt aus dem runden Baumstamm heraus. Sie wird als eine deutsche Erfindung bezeichnet, die von der Consolidated Cross tie Co. in New York vertrieben wird. Die Kraft wird meist von einer 30 pferdigen Maschine geliefert. Mit fünf Mann Bedienung kann eine Maschine 400 Schwellen täglich herstellen. H - e.

Movable wing-rail frog in an interlocking plant. Engg. News vom 12. April 1906, Bd. 55, No. 15, S. 414. Mit Abb.

Die beweglichen Flügelschienen dieses Herzstücks sind mit dem Stellwerk verbunden, so dafs sie von dort aus gestellt und verriegelt werden können. H - e.

A device for forcing ballast under low ties. Engg. News vom 18. Januar 1906, Bd. 55, No. 3, S. 64. Mit Abb.

Das zu tief liegende Gleisstück wird mit einer unter den Schienenfufs greifenden Winde angehoben und der Kies mittels einer eigenartig gebauten Schaufel unter die Schwelle gebracht. H - e.

A new design of track drill. Engg. News vom 8. Februar 1906, Bd. 55, No. 6, S. 154. Mit Abb.

Dieser Schienenbohrer ist besonders im Hinblick darauf entworfen, dafs die bei der Arbeit im freien Profil behindlichen Teile möglichst schnell entfernt werden können, wenn ein Zug naht. Der Erfinder des Bohrers heifst Moore. H - e.

The prevention of dust on roads and railway tracks by sprinkling with „Westrumite." Engg. News vom 22. Februar 1906, Bd. 55, No. 8, S. 201.

Das Westrumit ist ein Petroleumprodukt und eine Erfindung eines Deutschen: Leonhard S. v. Westrum. Es ist viel wirksamer zur Niederschlagung des Staubes als Wasser und wird daher empfohlen, wiewohl es bedeutend teurer ist. Man hofft übrigens, den Preis erheblich ermafsigen zu können, sobald eine Fabrik dafür in Tätigkeit tritt, welche jetzt bei Chicago gebaut wird. H—e.

Gegenkrümmungen in Bahngleisen. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 414 u. 442.

Berechnung solcher Bahnkrümmungen.

c) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen, einschliefslich Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

Der Neubau der Victoria-Station, Endbahnhofs der London, Brighton & South Coast Railway in London. Railw. Gaz. vom 6. Juli 1906, S. 12A. Mit Plänen und Abb.

The Pennsylvania R. R. Passenger Station in New York City. Engg. News vom 24. Mai 1906, Bd. 55, No. 21, S. 567. Mit Abb.

Die Entwürfe dieses sehr grofsen Empfangsgebäudes sind jetzt von den Architekten Mr. Kim, Mead & White in New York vollendet. Das Gebäude nimmt den ganzen rechteckigen Flächenraum ein, der im Süden von der 31., im Norden von der 33. Strafse, im Osten von der 7. und im Westen von der 8 Avenue begrenzt wird. Den Hauptraum bildet der allgemeine Warteraum, welcher mit einer Länge von 97,6 m, einer Breite von 33,6 m und einer Höhe von rd 45 m aus der Gebäudemasse hervorragt. An ihn schliefst sich die grofse Querhalle (concourse) an, aus welcher Treppen nach den einzelnen Bahnsteigen hinabführen. Die äufsere Architektur stellt eine dorische Saulenhalle dar, die von einer Attica bekrönt wird. H - e.

Der neue Hauptbahnhof der Pennsylvaniabahn unter New York. Schwz. Bauztg. Bd. 47, S. 317.

Die unterirdische Fortsetzung der Pennsylvaniabahn, die unter dem Hudson, Manhattan und dem Eastriver hin quer durch Greats-New York geführt wird, erhält unter dem eigentlichen New York (Manhattan) einen grofsen Durchgangsbahnhof mit 11 Inselbahnsteigen (davon 3 für den Vorortverkehr). Die Gleise liegen 11 m unter der Strafsenoberfläche. Das Empfangsgebäude von 250 × 160 m Grundfläche besteht mit den Bahnsteigen aus 4 Geschossen. In Strafsenhöhe liegen die Zugänge und die Wirtschaft. Darunter als erstes Kellerstockwerk das Hauptgeschofs mit grofsem Wartesaal, Fahrkartenausgabe, Gepäckhalle u. s. f. Es ist durch zwei Droschkenrampen mit der Strafse verbunden. Darunter die Bahnsteige, durch Treppen und Aufzüge zugänglich. Zwischen beiden aber noch ein grofser Querbahnsteig als Ausgang mit zahlreichen eigenen Treppen zur Strafse. Gg.

Reinforced concrete work at the new Railway terminal station at Atlanta, Ga. Engg. News vom 12. April 1906, Bd. 55, No. 15, S. 399. Mit Abb.

Eisenbeton ist in grofser Ausdehnung bei der neuen Endstation in Atlanta angewendet worden. Die grofse Bahnsteighalle ist aus Stahl erbaut, aber sie ist auf Eisenbeton gegründet. Die Frage, ob nicht auch das Hallendach selbst aus letzterem Material hätte hergestellt werden können und sollen, bildet den Ausgangspunkt eines Leitartikels (S. 415), welcher namentlich wegen des Rostschutzes die Anwendung des Eisenbetons zu Bahnsteig-Hallendächern empfiehlt. H—e.

Effondrement de la toiture de la gare de Charing Cross à Londres. Gén. civ. vom 3. Februar 1906, Bd. 48, No. 14, S. 226. Mit Abb.

Erörterung der Ursachen des am 5. Dezember 1905 erfolgten Einsturzes eines Teils der oben genannten Bahnhofshalle auf Grund der vom Gericht angeforderten Aussagen von Zeugen und Sachverständigen. Als Veranlassung zu dem Unfall ergab sich ein Schweifstehler in einer Rundeisen-Zugstange der unteren Gurtung eines der sichelförmigen Hauptträger. H - e.

A large railway freight house and warehouse at Pittsburg Pa. Engg. News vom 19. Juli 1906, Bd. 56, No. 3, S. 58. Mit Abb.

Dieses Güter-Lagerhaus bedeckt eine rechteckige Grundfläche von 380 × 455' und ist 90' hoch. Es besteht aus einem Keller und sechs Stockwerken und ist in eine grofse Zahl von Abteilungen eingeteilt, welche getrennt an Handelsfirmen vermietet werden. In das Lagerhaus sind sechs Eisenbahngleise hineingeführt, welche sich auf drei Gesellschaften verteilen. Im dritten Geschofs führt eine Fahrstrafse quer durch das Gebäude. Letzteres ist durchweg feuersicher hergestellt und mit elektrischer Kraft und Beleuchtung versehen. H - e.

Drehscheibenverlängerung auf dem Personenbahnhofe Erfurt. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 364.

Die auf dem Bahnhofe vorhandene Drehscheibe von 14 m reichte zum Drehen der neuen langen Lokomotiven nicht mehr aus. Ein Neubau würde bei der tiefen Lage des guten Baugrundes — 10 m unter S.O. — sehr kostspielig geworden sein. Die Scheibe wurde daher an beiden Enden um je 1,1 m in der Weise verlängert, dafs diese Verlängerungsstücke besondere Unterstützung durch je zwei Rollen erhalten. K.

Mechanische Lokomotivbekohlungs-Anlagen mit besonderer Berücksichtigung der Bekohlungs-Anlage Grunewald und über die Staubabsaugungs-Anlage daselbst. Von Reg.-Baumeister Harprecht. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 10, S. 184. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages. B.

Installations de chargement mécanique du charbon dans les dépôts de locomotives. Gén. civ. vom 11. August 1906, Bd. 49, No. 15, S. 225. Mit Abb.

Die meisten Lokomotivbahnhöfe in Frankreich werden noch mit Kohlen versorgt, die mit der Hand oder mit kleinen Wagen auf die Lagerplätze und von da auf die Tender geschafft werden. Im Hinblick auf diese primitiven Zustände werden einige neuere Bekohlungs-Anlagen in Nordamerika, Deutschland und Belgien mitgeteilt. (Nach einem Vortrag des Herrn Harprecht in der „Union des ingenieurs de chemins de fer de Berlin.") H - e.

Digitized by Google

Heating and ventilating system of the Louisville and Nashville depot, Louisville Ky. Engg. News vom 23. August 1906, Bd. 56, No. 8, S. 202. Mit Abb.

Die Ventilation geschieht durch Zuführung gereinigter Luft. Die Luft wird durch eine mit feinem Sprühregen erfüllte Kammer getrieben. Das Wasser entzieht der Luft die fremden Bestandteile. H. c.

IV. Hüttenwesen.

2. Giesserei

Metallgiefserei. Hilfsmittel, Arbeitsverfahren, Erzeugnisse und Kalkulationsregeln. Aus der Praxis dargestellt von Erhard Stahl, Ingenieur in Nürnberg. Mit 86 Abb. und 15 Legierungstabellen. Freiberg i. S. 1906. Craz & Gerlach (Joh. Stettner). Preis 5 M. [V. D. M.]

Der erste Abschnitt enthält eine Darstellung der Hand- und Maschinenformerei. Im Abschnitt II „Gielserei" ist der gröfste Raum einer elementaren Besprechung der verschiedensten Metalle und Legierungen gewidmet. Die beiden Abschnitte „Gutputzerei" und „Preis- und Selbstkostenberechnung" werden in zusammen 46 Zeilen Text erledigt. Dagegen nimmt ein Anhang, der in der Hauptsache nur bekannte Gewichts-, Mafs- und Zahlentabellen enthält, etwa den achten Teil des Werkchens ein. E. Kr.

VI. Verschiedenes.

Neue Industrie- und Verkehrsunternehmungen an der Unterweser. Von J. Stein. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 64, S. 1009.

Beschreibung der Entwickelung des oldenburgischen Unterweserhafens Nordenham seit dem Jahre 1875. B.

Die Mechanik in ihrer Bedeutung für den Maschinenbau. Von H. Lorenz. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 17, S. 651.

Wiedergabe eines im Verein deutscher Ingenieure zu Berlin gehaltenen Vortrages. B.

Tarifgemeinschaften, ihre wirtschaftliche, sozialpolitische und juristische Bedeutung, mit besonderer Berücksichtigung des Arbeitgeberstandpunktes. Von Fritz Schmelzer. 2. Auflage. 143 Seiten. Leipzig 1906. A. Deichert. Preis 2,80 M.

In Deutschland hat sich neuerdings, besonders im Buchdrucker- und im Baugewerbe, die Einrichtung der Tarifgemeinschaften entwickelt, d. i. Vereinbarungen zwischen Arbeitgeber- und Arbeiterorganisationen über bestimmte Arbeitsbedingungen, die den in ihrem Bereiche abzuschliefsenden Einzel-Arbeitsverträgen als Grundlage dienen. In ausführlicher, recht lesenswerter Darstellung spricht sich der Verfasser dahin aus, dafs von einer Weiterbildung dieser Einrichtung, mag sie auch nicht das „Allheilmittel zur Lösung der sozialen Frage" abgeben, ein wesentlicher Fortschritt in der Regelung der Lohn- und Arbeitsverhältnisse zu erwarten ist.

Voies métalliques pour routes. Gén. civ. vom 28. Juli 1906, Bd. 49, No. 13, S. 205.

Flachschienen zur Schonung der Strafsenfahrbahnen. Wiedergabe einer Mitteilung der *„Ingenieurs Week"* vom 26. April. H. c.

Steel tracks for highways. Engg. News vom 26. April 1906, Bd. 55, No. 17, S. 461. Mit Abb.

Die T-förmigen Schienen haben an der inneren Seite einen niedrigen Rand zur Führung der Räder. Die Schienen ruhen entweder in gufseisernen Schuhen, die auf Steinschlag liegen, oder auf Langschwellen aus Beton. H. c.

Agitation for adoption of the Metric System in the United States and in England. Engg. News vom 19. April 1906, Bd. 55, No. 16, S. 436.

Der Abgeordnete für New York L. N. Littauer hat einen Gesetzentwurf eingebracht, wonach vom 1. Juli 1908 an alle Regierungsbehörden im amtlichen Verkehr sich des metrischen Mafs- und Gewichtssystems bedienen sollen. Inzwischen geht der Streit um die aufgeworfene Frage weiter, mit sehr wenig Aussicht auf eine Metersache in England. H. c.

Untersuchungen über die Entlöhnungsmethoden in der deutschen Eisen- und Maschinenindustrie. Herausgegeben im Namen des Zentralvereins für das Wohl der arbeitenden Klassen. Heft 3. Die Entlöhnungsmethoden in der Hannoverschen Eisenindustrie. Von Dr. Walter Timmermann. 133 Seiten. Berlin 1906. Leonhard Simion.

Das deutsche Patentrecht. Ein Handbuch für Praxis und Studium. Von Dr. F. Damme, Geh. Reg. Rat, Direktor im Kaiserlichen Patentamt zu Berlin. Berlin 1906, Verlag von Otto Liebmann. Preis brosch. 10, geb. 11 M. ✧

Der Verfasser stellt seinem Werke das schon früher von ihm gebrauchte Zitat: „Der Erfinder ist der Lehrer der Nation", als Motto voran. Er zeigt durch eine ausgezeichnete Darlegung der Entwicklung des Patentrechts in den verschiedenen grofsen Industriestaaten, Grofsbritannien, Frankreich, Vereinigte Staaten von Amerika und den deutschen Bundesstaaten, dafs dieser Grundsatz bestimmend für die Begründung und Entwicklung des deutschen und des internationalen Erfinderrechtes gewesen ist, und gewinnt daraus sehr fruchtbringende grundsätzliche Gesichtspunkte zur Auslegung des Gesetzes. Im besonderen wird das Verständnis der Begriffe „Erfindung, gewerbliche Verwertbarkeit und Neuheit" durch diese Gesichtspunkte wesentlich gefördert. Er zeigt, dafs bei den üblichen Definitionen Merkmale dem Begriff „Erfindung" beigelegt sind, die damit gar nichts zu tun haben, sondern die übrigen Voraussetzungen der patentfähigen Erfindung vorweg nehmen. Durch diese Trennung wird die Beurteilung der Patentfähigkeit zweifellos erleichtert und dem subjektiven Ermessen der Erteilungsbehörde eine bessere Richtschnur gegeben. Auch bei der Beurteilung des Vorbenutzungsrechtes wendet der Verfasser seinen leitenden Grundsatz an und leitet daraus z. B. ab, dafs während des Prioritätsintervalles zwischen der Anmeldung des die Priorität begründenden Patentes und des deutschen Patentes sehr wohl durch gutgläubige Benutzung der Erfindung das Vorbenutzungsrecht des § 5 entstehen kann; derjenige, welcher des Lehrers nicht bedurfte, ist auch nicht gehalten, den Lehrer zu honorieren.

Wichtige Aufschlüsse gibt der durch leitende Stellung im Patentamt hier besonders berufene Verfasser über die Einrichtungen der Patentbehörden und des bei diesen beachteten Verfahrens in Patentsachen. Hier liegt der Hauptwert des Werkes für den Praktiker des Patentrechtes. Der Verfasser stimmt nicht überall mit den in der Praxis anerkannten Grundsätzen überein und bekämpft namentlich energisch die bekannten Reichsgerichtsentscheidungen über die Nichtigkeit eines Patentes wegen Mängeln im Erteilungsverfahren. Besonders interessant ist auch, dafs der Verfasser, wieder gestützt auf seinen Leitsatz, Kohlers Lehre von der Unterscheidung zwischen dem zivilistischen und dem prozessualen Element in der Patentanmeldung beitritt.

Das Werk ist nicht in Kommentarform geschrieben, erleichtert aber die Auffindung der einzelnen Stellen durch Abdruck des Gesetzes und der Verordnungen unter Beifügung der Seitenzahlen der zugehörigen Stellen des Buches. Auch das alphabetische Register ist sehr ausführlich.

Nach allem mufs Dr. Dammes Werk als eine der bedeutsamsten Erscheinungen der Patentliteratur bezeichnet werden und wird einen grofsen Einfluss auf die Entwicklung der deutschen Praxis auszuüben nicht verfehlen. Hlb.

Das praktische Rechnen mit Potenzen und Wurzeln nach Tabellen. An zahlreichen Beispielen und Aufgaben erläutert von G. Koopmann, Ingenieur und Lehrer. Leipzig 1906. Verlagsbuchhandlung von Moritz Schäfer. [V. D. M.]

Der erste Teil bringt einen ziemlich ausführlichen Abrifs der Potenz- und Wurzellehre. Der zweite Teil zeigt, wie man die Resultate umständlicher Rechnungen in einfacher und zeitsparender Weise aus Hilfstabellen schöpfen kann. Aufser den erforderlichen mathematischen Hilfstabellen sind dem zweiten Abschnitt auch noch die bekanntesten physikalischen Tabellen beigefügt. Das Buch wendet sich in erster Linie an den Besucher von Fachschulen und kann diesem als brauchbarer Leitfaden empfohlen werden. Bz.

Selbstverlag des Herausgebers. Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. Verantwortlicher Redakteur: Regier. Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Digitized by Google

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit (V. D. M.) bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 470 **Beilage zu No. 710 (Band 60 Heft 2)** **1907**

I. Eisenbahnwesen.

2. Bau.

b) Allgemeines über Bauausführungen.

Die Teltower Kreisbahnen. Von Heinz Krieger, Steglitz. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 55, S. 880.

Verfasser bespricht die Veranlassung zu dem Bau verschiedener Strecken durch den Kreis selbst statt durch Privatunternehmer und geht dann näher auf den Bau der verschiedenen Kreisbahnen ein. B.

Die Wocheiner Bahn. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 55, S. 881; No. 56, S. 895.

Kurze Beschreibung der am 19. Juli d. J. dem Verkehr übergebenen 347 km langen Bahn von Aisling nach Triest, welche im Zusammenhang mit der Karawanken-Bahn dem Staat die erste unabhängige Verbindung des Inneren Oesterreichs mit dem Seehafen an der Adria schafft. B.

Cut off on the Great Western Railway, Plymouth to London. Engg. News vom 2. August 1906, Bd. 56, No. 5, S. 119.

Die Abkürzungslinie, welche die Great Western-Bahn im Wettbewerb mit der London & South Western-Bahn wegen des Schnellzugsverkehrs London—Plymouth gebaut hat, ist ungefähr 130 englische Meilen lang. Die Ersparnis an Bahnlänge beträgt 20 Meilen. Weitere Angaben über den Einfluss der Abkürzung auf die Fahrzeiten werden in dem Aufsatz mitgeteilt. H—e.

Construction work on the Canadian Northern Railway. Engg. News vom 5. April 1906, Bd. 55, No. 14, S. 371.

Im Eisenbahnbau in Canada hat sich in den letzten Jahren die Canadian Northern-Bahn sehr hervorgetan. Sie hat ihre neue und wichtige Hauptstrecke durch das früher sogenannte Nordwest-Territorium vollendet. Diese Linie eröffnet neue Landstriche für die Ansiedelung und gibt einen neuen Ausfuhrweg für Getreide vom Nordwesten zum Anschluss an die Schiffahrt auf den grossen Seen bei Fort William. Von hier geht die Bahn in westlicher Richtung nach dem Hauptknotenpunkt der Canadischen Bahnen nach Winnipeg und von da weiter westlich nach Edmonton, bis wohin das Gleis im vorigen Herbst vorgestreckt wurde. Die Verlängerung dieser Stammbahn nach Westen bis zum Stillen Ozean und nach Osten zum Atlantischen strebt die Canadian Northern-Bahn an, indem sie einige Strecken baut, andere ankauft oder durch Abkommen mit den Eigentümern mitbenutzt. Die Bauarbeiten der bis jetzt fertiggestellten Hauptstrecke werden beschrieben. H—e.

The Tehuantepec Railway and the Harbours at its Ocean Terminals. Engg. News vom 5. Juli 1906, Bd. 56, No. 1, S. 1. Mit Abb.

Nach vielen vergeblichen Versuchen, die Landenge von Tehuantepec in Mexiko durch eine Eisenbahn oder einen Kanal zu durchqueren, gelang es in den Jahren 1880 bis 96, eine Eisenbahn, wenn auch provisorischer Art, dort zu erbauen. 1898 schloss die mexikanische Regierung mit einer englischen Unternehmerfirma einen Vertrag über den Umbau und die Vervollständigung der Eisenbahn- und Hafenanlagen. Diese Arbeiten, welche in den Anforderungen der Jetztzeit entsprechendes Werk schaffen, nähern sich der Vollendung. Der nördliche Hafen am mexikanischen Golf benutzt die Mündung eines Flusses, des Coatzacoalcos, während der südliche am Stillen Ozean bei Salina Cruz gelegene Hafen am geschlossenen Ufer durch den Ausbau einer natürlichen Rhede gewonnen ist. H—e.

The steep-grade electric railway from Alto to La Paz, Bolivia. Engg. News vom 23. August 1906, Bd. 56, No. 8, S. 204.

Die Stadt La Paz, Hauptstadt von Bolivia, liegt nur 2 km in der Luftlinie von dem mit Eisenbahnanschluss versehenen Orte Alto, jedoch 450 m tiefer als dieser. Eine Eisenbahn, die später eine Verlängerung zum Amazonenstrom gestattet, war zu bauen. Die Vorarbeiten begannen im Februar 1904, die Bahn wurde eröffnet am 1. Dezember 1905. Die Spurweite ist ein Meter; die grösste Steigung 6 pCt., die Kurven haben einen kleinsten Halbmesser von 100 m. Der Höhenunterschied zwischen dem Anschluss an die Dampfbahn in Alto und der Endstation in La Paz ist 423 m und die Gesamtlänge der Linie ist 9,65 km. Die neue Bahn wird elektrisch betrieben und hat obere Stromabnahme (Trolley). H—e.

Eisenbahnbautätigkeit in Persien und die Grundlagen einer Vereinbarung Rufslands mit England in Bezug auf den Eisenbahnbau in Persien. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 58, S. 919.

Wirtschaftlich-politische Betrachtungen über den Ausbau des Eisenbahnnetzes in Persien und Vorschläge zur Vereinbarung beider Konkurrenten, von denen es aber zweifelhaft erscheint, ob sie die Zustimmung der Engländer finden werden. B.

Die Eröffnung der Eisenbahn nach Paknampo in Siam. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 303.

Mitteilungen über die feierliche Eröffnung der Bahn in Gegenwart des Königs von Siam. Die Eröffnungsrede enthält eine vollständige Baubeschreibung und Baugeschichte der Bahn. K.

The Pekin-Hankow Railway in China. Engg. News vom 12. Juli 1906, Bd. 56, No. 2, S. 25. Mit Abb.

Der Vertrag zwischen dem belgischen Syndikat, welches diese Eisenbahn baute und der chinesischen Regierung wurde unterzeichnet 1897, und die Konzession dem Syndikate gewährt 1898. Der Bau wurde begonnen 1899 und nach Unterbrechung durch die Boxer-Unruhen wieder aufgenommen 1902. Die kaiserlich chinesische Regierung hatte mit englischen Ingenieuren den Bau auf der Linie Pekin—Paoting Fu begonnen. Diese Arbeiten wurden der belgischen Gesellschaft abgetreten. In dem letzten Jahre jedoch hat China den Wunsch gezeigt, seine Konzessionen von den Fremden zurückzukaufen.

Eine eingehende Beschreibung der oben bezeichneten Linie wird gegeben. Die Bahn ist normalspurig, im Unterbau grofsenteils zweigleisig. Ihr Hauptbauwerk ist die stählerne Brücke zur Ueberschreitung des gelben Flusses: 20 bis 30 m weite Fachwerkträger auf Schraubenpfählen. H—e.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Die elektrische Zugbeleuchtung von L'Hoest und Pieper. Von E. Wikander. Glasers Ann. 1906, Bd. 58, Heft 10, S. 197. Mit Abb.

Digitized by Google

Bei der in Lüttich ausgestellten Zugbeleuchtung wird die elektrische Kraft von einer hinter dem Dampfdom aufgestellten Dynamo erzeugt, welche durch eine zweizylindrige Dampfmaschine betrieben wird. Die Dynamo hat Reihenschaltung und arbeitet mit gleichbleibender Stromstärke; die Spannung richtet sich nach der Zahl der zu beleuchtenden Wagen. Zum Anlassen wird die Dynamo durch eine Batterie in Bewegung gesetzt und öffnet dann selbsttätig das Dampfeinlassventil. In den einzelnen Wagen befindet sich aufser einem selbsttätigen Magnetschalter eine Batterie, welche zur Speisung der Lampen während drei Stunden ausreicht. B.

Die Eisenbahn auf der Mailänder Ausstellung. Von Reg.-Baumeister Dinglinger. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 11, S. 212.

Allgemeine Angaben über die Ausstellung mit einem Ueberblick der ausgestellten Eisenbahnbetriebsmittel. Danach sind dort ausgestellt 47 Lokomotiven, 1 elektrische Lokomotive, 4 Dampfwagen, 8 elektrische Motorwagen, 2 Benzin-elektrische Motorwagen und 82 Personen-, Post-, Gepäck- und Güterwagen aller Art. An der Spitze steht Deutschland mit 28 Fahrzeugen, es folgt Oesterreich mit 27, Frankreich mit 26, Belgien mit 24, Italien mit 21, die Schweiz mit 12 und Ungarn mit 6. B.

Ueber Zugwiderstände der Eisenbahnfahrzeuge. Von Reg.-Baumeister Denninghoff. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 12, S. 223.

Verfasser bespricht die Versuche zur Feststellung der Zugwiderstände, die zuerst von Panhour 1834 ausgeführt und unablässig bis heute fortgesetzt worden sind, so auch von der Studiengesellschaft für Schnellfahrten, auf die er dann näher eingeht. Im Jahre 1904 fanden dann weitere Versuche mit 2 vierachsigen Gepäckwagen und gröfseren Personenwagen statt, die teilweise neue Werte ergaben. Schliefslich wurden eingehende Versuche mit Modellen angestellt, um Vergleichswerte zwischen verschieden geformten Körpern zu ermitteln, über die Verfasser eingehend berichtet. B.

40 Jahre auf dem Gebiete des deutschen Lokomotivbaues. Von W. Berdrow. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 45, S. 721.

Besprechung der technischen Mitteilungen in der von der „Lokomotivfabrik Krauss & Comp. A.-G." bei Vollendung der 5000. Lokomotive herausgegebenen Festschrift. Verfasser ist der Ansicht, dafs der s. Z. von Krauss ersonnene Lokomotivtyp später bis zur höchsten Vollkommenheit gebracht worden ist. B.

Lokomotiven mit Ventilsteuerung, gebaut von der Hannoverschen Maschinenbau A.-G. vorm. Georg Egestorff. Von Metzeltin. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 17, S. 637. Mit Abb.

Ausführliche Beschreibung der betreffenden Lokomotiven. B.

Neue Lokomotiven der Brünigbahn. Schwz. Bauztg. Bd. 47, S. 285.

Vierzylinder-Tendermaschine; auf der Zahnstrecke mit Verbundwirkung, auf der Reibungstrecke nur 2 Zylinder wirkend. Alle Zylinder aufsen. Schmalspur 1 m. Drei gekuppelte Reibungstriebachsen mit 5000 kg Zugkraft. Ein Zahntriebrad mit 6000 kg Zugkraft und 1 Bremszahnrad. Gewicht leer 23,5 t, im Dienst 30 t. Wirklicher Dampfdruck 14 Atm.; Wasservorrat 2,8 cbm; Kohlen 800 kg. Gg.

Traction par courant alternatif simple à 15000 volts. Locomotive électrique des ateliers d'Oerlikon. Gén. civ. vom 10. Februar 1906, Bd. 48, No. 15, S. 233. Mit Abb.

Die Fabrik Oerlikon, seit 1901 mit Versuchen über elektrische Zugkraft mit hoher Spannung beschäftigt, hat auf Grund dieser Versuche eine neue Lokomotive erbaut, welche hier eingehend beschrieben wird.

Dasselbe Heft bringt auf Seite 243 die Beschreibung einer Lokomotive mit einfachem Wechselstrom (20 000 Volt), welche für die schwedischen Eisenbahnen von den Siemens-Schuckert-Werken geliefert ist. H e.

Chauffage des trains par la vapeur et l'eau combinées, ou par la vapeur détendue. Gén. civ. vom 12. Mai 1906, Bd. 49, No. 2, S. 23. Mit Abb.

Die neuesten Vervollkommnungen, System Baudry, der gemischten Heizungen, welche an Zügen der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn angebracht sind, werden mitgeteilt. H e.

Éclairage électrique des trains, système Dick. Gén. civ. vom 26. Mai 1906, Bd. 49, No. 4, S. 61. Mit Abb.

Kurze Beschreibung des Systems nach dem „*Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*", Aprilheft. Die Beleuchtung ist von der Firma Siemens-Schuckert in Budapest für die Züge einer ungarischen Eisenbahn ausgeführt. H - e.

Wagon spécial pour l'inspection du tunnel du Simplon. Gén. civ. vom 11. August 1906, Bd. 49, No. 15, S. 237. Mit Abb.

Der Wagen enthält einen Maschinenraum zur Erzeugung elektrischen Lichtes. Auf dem Dach des Wagens sind zwei nach oben gerichtete Scheinwerfer zur Beleuchtung des Tunnelgewölbes angebracht. Auf der unteren Plattform ist eine verschiebliche Lampe zur Beleuchtung des unteren Tunnelteils. Aufserdem werden elektrische Lampen an tragbaren Ständern in Tätigkeit gesetzt, wenn der Wagen hält, um eine bestimmte Tunnelstrecke genauer untersuchen zu können. H – e.

Stahl- und Holzwagen auf der Untergrundbahn. Am. Scientf. vom 16. Juni 1906, S. 490.

Obgleich der Stahlwagen seine Ueberlegenheit über den hölzernen hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit und Feuersicherheit bei Zusammenstöfsen und Bränden seit dem 18monatlichen Betrieb der Untergrundbahn vollauf dargetan hat und 500 Stahlwagen in Betrieb genommen, 300 bestellt worden sind, so hat sich dennoch die Leitung der Untergrundbahn kürzlich entschlossen, im Hinblick auf die Kosten, keine Stahlwagen mehr bauen zu lassen. Die letzteren sind zu teuer, zu schwer, greifen das Gleis zu sehr an und der Betrieb wird daher viel kostspieliger als bei hölzernen Wagen. Eine Tatsache, welche sich beim letzten Brande herausstellte, war „die ungeheuer belästigend und giftig wirkende Rauchmenge, welche von den geölten und angestrichenen Holzwagen hervorgerufen wurde". Es soll daher auf der ganzen Untergrundbahnstrecke ein Ventilationssystem eingeführt werden, welches die Erneuerung der Luft so schnell bewirkt, dafs Rauchvergiftungen ausgeschlossen erscheinen.

In einem offiziellen Bericht empfiehlt der leitende Ingenieur dem Schnellfahrtsausschufs:

1. Keine Wagen aus unverbrennbarem Material mehr herstellen zu lassen;
2. auf der ganzen Untergrundbahnlinie einen Feuersicherungsdienst derart einzurichten, dafs Wasser an inneren Stellen überall zu entnehmen ist,
3. Vorkehrung zu treffen, dafs der Rauch augenblicklich aus der Untergrundbahn beseitigt werden kann. Z.

Zahnradlokomotive mit Oelfeuerung der Manitou & Pikes Peak Railway. Railw. Gaz. vom 27. Juli 1906, S. 112.

Car construction and cost record. Chicago, Milwaukee & St. Paul's Railway. Engg. News vom 25. Januar 1906, Bd. 55, No. 4, S. 93.

Die oben genannte Bahn ist bemerkenswert, weil sie alle ihre Güterwagen in ihren eigenen Werkstätten anfertigen läfst. Sie hat hierbei tüchtige Ausführung und zugleich Sparsamkeit erreicht; letzteres besonders durch sorgsame Aufzeichnung der aufgewendeten Kosten. Einige hierbei verwendete Formulare werden mitgeteilt. H e.

Steam motor cars of the Paris and Orleans Railway. Engg. News vom 26. Juli 1906, Bd. 56, No. 4, S. 94. Mit Abb.

Diese Wagen sind auf Grund günstiger Erfahrungen von der Paris-Orleans Bahn für Zweigbahnen mit schwachem Verkehr beschafft. Sie bestehen aus zwei Teilen: 1) einem zweiachsigen Motorwagen mit der Maschine, dem Kessel, den Behältern für Brennmaterial und Wasser usw.; 2) dem Wagenkasten, welcher nur hinten eine Laufachse hat, während das vordere Ende auf dem Gestell des Motorwagens ruht.

Digitized by Google

Die Beschreibung ist auszugsweise einem Aufsatz in der „*Revue générale des chemins de fer*" entnommen. H—e.

Steam motor car, Canadian Pacific Railway. Engg. News vom 2. August 1906, Bd. 56, No. 5, S. 119. Mit Abb.

Während die neueste Entwickelung der Eisenbahnmotorwagen in Nordamerika sich meist in der Richtung des Gebrauchs von Gasolin-Maschinen bewegte, ist die oben genannte Bahn der europäischen Praxis gefolgt, indem sie die Dampfmaschine als bewegende Kraft annahm. Sie hat jetzt einen Dampfwagen im Betriebe für Vorortverkehr zwischen Montreal und Vandreuil, 24 engl. Meilen, und hat damit bis jetzt sehr befriedigende Erfahrungen gemacht. Eine Beschreibung des Wagens wird gegeben. H—e.

Untersuchung über das unruhige Laufen von Drehgestellen. Von Bau-Insp. Weddigen. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 12, S. 236.

Verfasser bespricht die Versuche, welche er zur Erzielung eines ruhigen Laufes von Drehgestellwagen der Kgl. Preuß. Eisenbahnverwaltung ausgeführt hat. Er erklärt die Ursachen, welche einen unruhigen Lauf der Wagen veranlassen und gibt die Mittel an, durch die sie beseitigt werden können. Leider ist es ihm nicht möglich gewesen, die Versuche zu Ende zu führen und festzustellen, ob sich die Uebelstände durch Neukonstruktionen dauernd beseitigen lassen; er hofft, daß diese Mitteilungen zu weiteren Erwägungen und Prüfungen anregen werden. B.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

1. Allgemeines.

Ein neues Förderrohr zum Horizontaltransport von Massengütern. Von Dr. Alfred Brunn, Ingenieur in Kaiserslautern. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 4, S. 75. Mit Abb.

Das Förderrohr von quadratischem Querschnitt trägt an den Innenwänden schräg gestellte Leitrippen als Führungen, welche beim Drehen des Rohres Produkte, welche nicht ankleben oder anhaften, wie Sand, Kies, Nußkohlen, Getreide usw. weiterbefördern. B.

Der Frahm'sche Frequenz- und Geschwindigkeitsmesser. Von Ing. Friedrich Lux. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 1, S. 1. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure und im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages über den Frahm'schen Geschwindigkeitsmesser, der mittels der Schwingungen der verschieden abgestimmten Federn des Frahm'schen Kammes die Geschwindigkeiten in der Fortbewegung der Lokomotiven und die Umdrehungszahlen der Schiffsschrauben erkennen läßt. B.

Die Vergasung der Braunkohle zu motorischen Zwecken. Von H. Neumann, Deutz. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 19, S. 722. Mit Abb.

In neuester Zeit ist es gelungen, auch für Fabriken und kleinere Anlagen Generatoren herzustellen, in denen Braunkohlen zu motorischen Zwecken vergast werden können. Verfasser beschreibt derartige Anlagen. B.

Physikalische Eigenschaften von Metallegierungen, welche auf Basis reiner Atomgewichtsverhältnisse hergestellt sind, bei gewöhnlichen und höheren Temperaturen. Von Walter Rübel. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 1, S. 9. Mit Abb.

Verfasser ist der Ansicht, daß eine Verbesserung in der Qualität der Metallegierungen von vornherein einen gründlichen Ausbau des Metallgießwesens erfordert, namentlich sei die Oertrage bisher nicht wissenschaftlich behandelt worden. Er glaubt, es kommt in erster Linie darauf an, wie die einzelnen Atome der verschiedenen Metalle in der fertig gestellten Legierung gelagert sind, und zeigt dies an zahlreichen Abbildungen. B.

Excavateur pour tranchées très étroites. Gén civ. vom 14. April 1906, Bd. 48, No. 24, S. 403. Mit Abb.

Nach der „*Zeitschrift des Vereines d. u. e. Ingenieure*" vom 13. Januar 1906 und „*Engineering Record*" vom 30. Dezember 1905.

Die Maschine ähnelt einem Wasserschöpfrad. Sie schneidet den verlangten Querschnitt aus dem Erdreich aus und füllt dabei die an dem Rade befestigten Eimer mit Erde, welche am höchsten Punkte der Eimerbahn an eine seitliche Schüttrinne abgegeben wird. H—e.

Neuere Transport- und Hebevorrichtungen. Von Dipl.-Ing. C. Michenfelder. Mit einem Atlas, enthaltend 200 Abbildungen. Leipzig 1906. Verlag von H. A. Ludwig Degener. Preis 9 M. [V. D. M.]

Der Verfasser beschränkt seine Ausführungen in der Hauptsache auf die verhältnismäßig kurzen Transporte, die innerhalb der Gebäude, Fabrikhöfe und Lagerplätze stattfinden, wodurch ausschließliche Ferntransporte (durch Eisenbahnen, Schiffe u. a.) ausgeschlossen sind.

Von den präzisierten Beförderungsarten finden nur die neueren Berücksichtigung, d. h. solche, bei denen entweder das Prinzip in seiner Anwendung neueren Datums ist oder bei denen ein altes Grundprinzip in seiner praktischen Wirkungsweise durch teils nur konstruktive, teils ergänzende Maßnahmen beeinflußt ist.

Der Verfasser bringt daher mit Rücksicht auf die gegenwärtig vorhandene erschöpfende Literatur die Flaschenzüge, Aufzüge, Kräne und ähnliche, allgemein zu den „Hebezeugen" gezählte Vorrichtungen in knapper Form unter Hervorhebung neuerer Gesichtspunkte, dagegen die vorwiegend dem Transport loser Massengüter dienenden Hilfsmittel ausführlich.

Es ist in allen Fällen jedoch besonders angestrebt worden, eine Knappheit des Textes ohne wesentliche Lücken dadurch zu ermöglichen, daß zur Verdeutlichung und Ergänzung des Gesagten charakteristische und gute Abbildungen bewährter Ausführungen herangezogen worden sind.

Die an die eigentlichen Textbeschreibungen angeschlossenen Auszüge aus neueren Patentschriften lassen die auf dem oben genannten Gebiete geleistete rege fortschrittliche Tätigkeit erkennen und sind geeignet, Anregung zu weiterem erfinderischen Schaffen zu geben.

Es ist somit nicht nur ein interessanter Einblick über das Wesentlichste des auf dem Gebiete des Transportwesens Vorhandenen geboten, sondern auch durch die gemeinverständliche Behandlung des Stoffes den Laieninteressenten, Fabrikleitern, Unternehmern u. a. ein Anhalt bei der Beurteilung und der Wahl eines zur Schaffung rationellen Betriebes jeweilig geeigneten Lastenbeförderungsmittels gegeben. Schu.

Anleitung zur Durchführung von Versuchen an Dampfmaschinen und Dampfkesseln. Zugleich Hilfsbuch für den Unterricht in Maschinenlaboratorien technischer Schulen. Von Franz Seufert, Ingenieur, Lehrer an der Kgl. höheren Maschinenbauschule zu Stettin. Mit 36 Textfig. Berlin 1906. Verlag von Julius Springer. 1,60 M. [V. D. M.]

Ein kleines Meisterstück nach Inhalt und Form und musterhaft in der Ausstattung! Auf 63 Seiten ist eine erschöpfende und zuverlässige Anleitung mit Tabellen und Beispielen zum Prüfen von Dampfmaschinen und Dampfkesseln gegeben, wobei die wichtigsten Apparate nach Konstruktion und Anwendungsweise beschrieben sind. Ursprünglich für die Zöglinge der höheren Maschinenbauschule in Stettin bestimmt, wird das Buch jedem willkommen sein, der mit den einschlägigen Versuchen betraut ist. Dr. M.

III. Bergwesen.

2. Förderung.

Die deutsche Kohlenerzeugung. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 64, S. 1011.

Statistische Mitteilungen über die seit dem Jahre 1903 mit dem Erstarken der deutschen Industrie eingetretene Steigerung der Kohlenförderung und des Inlandsverbrauches. Die Gesamtsumme der Förderung stieg von 1903 bis 1905 von rd. 184 auf 203 Millionen Tonnen, der Inlandsverbrauch von rd. 179 auf 199 Millionen Tonnen. B.

Digitized by Google

3. Gruben-Ausbau und Zimmerung.

Der Spülversatz beim Kohlenbergbau. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 323.

Nach einem neuen Verfahren werden die beim Abbau von Kohlenflözen entstehenden Hohlräume durch mit Wasserzusatz eingeschlämmte Bodenmassen wieder ausgefüllt, um das in der Regel kürzere oder längere Zeit nach beendetem Abbau erfolgende Einstürzen des Deckgebirges und die weiter entstehenden Störungen der überlagernden Schichten oder Senkungen der Oberfläche des Geländes zu verhüten. Dieses Verfahren ist auch wichtig für den Bau von Eisenbahnen und mit Erfolg in Oberschlesien zur Anwendung gekommen. Der Aufsatz bringt zunächst Angaben über die sonstigen Mittel zum Schutz der Erdoberfläche, dann eine eingehendere Beschreibung des Spülversatzes unter Betonung seiner vielen Vorteile, aber auch der Schwierigkeiten der Ausführung. K.

5. Allgemeines.

Transactions of the American Institute of Mining Engineers. Vol. XXXVI. 1905.

Bringt zahlreiche Abhandlungen aus dem Berg- und Hüttenwesen. Pl.

V. Elektrizität.

Das Elektrizitätswerk Wangen an der Aare. Von Ing. K. Meyer, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 19, S. 713.

Zu der neuerdings in Aufnahme gekommenen Ausnutzung der Wasserkräfte in der Schweiz gehört auch das von der Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft W. Lahmeyer u. Co. in Frankfurt a. M. eingerichtete Elektrizitätswerk Wangen, bei welchem die Wasserkräfte der Aare die Betriebskraft hergeben. Die verwendbare Wassermenge schwankt allerdings zwischen 68,5 und 1464 cbm Sek. Das Maschinenhaus ist vorläufig mit drei 1500pferdigen Francis-Turbinen ausgerüstet, von denen jede eine 1000 KW-Drehstromdynamo für 10000 Volt Spannung betreibt. B.

Die neuen Dampfdynamogruppen der Zentrale Moabit in Berlin mit liegenden 6000 PS Sulzer-Dampfmaschinen. Schwz. Bauztg. Bd. 47, S. 213. Mit Abb.

Dreifach-Expansionsmaschinen mit geteiltem Niederdruckzylinder von 1850 mm Durchmesser; Mitteldruckzylinder 1525 mm, Hochdruckzylinder 1031 mm Durchmesser und 12 Atm. Gg.

VI. Verschiedenes.

Jahrbuch der Automobil- und Motorboot-Industrie. Im Auftrage des Kaiserlichen Automobil-Clubs herausgegeben von Ernst Neuberg, Zivil-Ingenieur. IV. Jahrgang 1907. 2. Bände. Berlin 1907. Verlag von Boll & Pickardt. Preis geb. 20 M. I. Band allein 8 M. †

Zum ersten Mal erscheint das Jahrbuch in 2 Bänden, von denen der erste mehr allgemeines Interesse bietet, während der zweite besonders für Ingenieure und Fabrikanten von Wert sein dürfte.

Die Berichte über die automobiltechnischen Neuheiten der letzten Zeit rühren aus der Feder bekannter Schriftsteller her. Frhr. von Löw hat die Kapitel „Stand der Automobiltechnik nach der internationalen Ausstellung zu Berlin 1906", „Anlaßvorrichtungen für Automobilmotoren" und „Motorräder" bearbeitet. Der Verfasser geht wie immer kritisch vor und unterstützt seine sachgemäßen Ausführungen durch gute Abbildungen und sorgfältig zusammengestellte Tabellen.

Prof. Lutz, der voriges Jahr in der Z. d. V. d. I. eine Arbeit über Bremsen veröffentlicht hat, behandelt dasselbe Thema eingehend im Jahrbuch. — Sehr interessant sind die Ausführungen von M. H. Bauer, Hamburg, über Motorboote, die sich auf reiche praktische Erfahrungen stützen. Ein Vortrag des russischen Ingenieurs Leutnants Philippow „Verwendbarkeit von Verbrennungsmotoren zur Fortbewegung moderner Kriegsschiffe" in deutscher Uebersetzung enthält wertvolles Material. Der Verfasser empfiehlt für russische Verhältnisse Dieselmotoren, die mit Naphta zu speisen wären und Dynamomaschinen treiben sollen, die ihrerseits den Strom für die auf den Schraubenwellen sitzenden Elektromotoren geben. Für ein Linienschiff von 16 600 t Deplacement sollen 30 Stück 600 pferdige Diesel-Motoren aufgestellt werden. Der Vergleich zwischen Dampfmaschinen und Diesel-Motoren wird vollständig durchgerechnet und fällt zu Gunsten des Diesel-Motors aus.

M. R. Zechlin hat folgende Abschnitte bearbeitet: „Untergestelle, Rahmen, Achsen, Pneumatiks," „Omnibus-, Droschken-, Feuerlösch-, Straßenreinigungs- und Postautomobilen" und „Betriebsstoffe für Automobilen". Von Interesse ist die Mitteilung, daß bei Berliner Omnibussen, die täglich 200 km fahren, alle $2^1/_2$ Monate eine neue Bereifung erforderlich ist, die 2200 bis 2500 M. kostet. Die Aeußerungen über die Wirtschaftlichkeit des Motoromnibusbetriebs sind sehr vorsichtig gehalten. Bei den Droschken wird die relativ stärkere Zunahme der von den Behörden begünstigten Elektromobilen festgestellt. Die Betrachtungen über Feuerlösch-, Straßenreinigungs- und Postautomobilen sind größtenteils beschreibender Natur. Die Verwendung guten Oels und sorgfältige Ausbildung der Schmierung wird den Automobilisten bezw. Konstrukteuren sehr ans Herz gelegt. „Die Verbrennungsmotoren für Automobilen" und die „Bewegungsübertragung von den Motoren auf die Automobilräder" sind von Küster, die „Elektromobilen" und „elektrische Zündung bei Automobilmotoren" von Löwy bearbeitet. Neuberg macht einige kurze Angaben über die Entwicklung der deutschen Automobilindustrie. Dr. Ebers und Dr. Riel behandeln die Haftpflichtfrage. Eine Automobil-Unfallstatistik auf Grund von Mitteilungen der Tagespresse und eine Uebersicht der technischen Automobilliteratur vervollständigen den ersten Band.

Der zweite Band bringt eine reiche Zusammenstellung deutscher, österreichischer, englischer und amerikanischer Patente. Der Abschnitt „Exportaussichten für die Automobil-, Motorboot- und Motorzweiradindustrie" ist für Fabrikanten von Wert, nur schade, daß aus einer solchen Veröffentlichung auch die ausländische Industrie Vorteil ziehen kann.

Der Abschnitt „Neuere Werkzeugmaschinen für die Automobil-Industrie" könnte mehr technische Schnittzeichnungen enthalten. Der Schlußaufsatz „Requirierung, Mobilisierung und Verteilung der französischen Automobile in Kriegszeiten" hat für Offiziere Interesse.

Alles in allem, im Jahrbuch ist eine große Menge wertvolles Material zusammengetragen; dasselbe verdient, gekauft zu werden. Pflug.

Das neue preußische Einkommensteuergesetz vom 19. Juni 1906 in der vom Steuerjahr 1907 ab in Kraft tretenden neuen Fassung. L. Schwarz & Comp., Verlagsbuchhandlung, Berlin S., Dresdenerstraße 80. Preis 1,20 M. †

Ein Abdruck dieses Gesetzes in handlicher Form dürfte jedem willkommen sein, da die Bestimmungen des neuen preußischen Einkommensteuergesetzes allgemeines Interesse haben. a

Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. Denkschrift herausgegeben anläßlich der Bayerischen Jubiläums-Landes-Ausstellung Nürnberg 1906. [V. D. M.]

Die Denkschrift enthält neben einigen statistischen Angaben Beschreibung und Pläne der Werke in Augsburg, Nürnberg und Gustavsburg, sowie Beschreibungen und Abbildungen der Haupterzeugnisse der Firma, deren Vielseitigkeit bekannt ist. Mc.

Kraft-Kalender für Fabrikbetrieb. Bearbeitet und herausgegeben von der Redaktion der Zeitschrift „Kraft". 19. Jahrgang 1907. Mit einer Eisenbahnkarte und zahlreichen Holzschnitten im Text. Berlin. Verlag von Robert Teßmer. Preis 2 M. [V. D. M.]

Erweitert resp. umgearbeitet sind besonders die Kapitel über Dampfturbinen und Lokomobilen. Der bisherige zweite Teil ist dem ersten an den entsprechenden Stellen eingefügt. Der Kalender ist dadurch wesentlich wertvoller. Das Zusammenfassen in einen Band macht ihn vielen ähnlichen Werken durch Einfachheit der Zusammenstellung und Handlichkeit überlegen. J. Z.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Digitized by Google

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 471 | Beilage zu No. 711 (Band 60 Heft 3) | 1907

I. Eisenbahnwesen.

3. *Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.*

Die Oelfeuerung bei den südwestlichen Eisenbahnen der Vereinigten Staaten. Am. Scientf. vom 30. Juni 1906, S. 536.

Der grofse Reichtum an Petroleum im Westen und Südwesten der Vereinigten Staaten hat dazu geführt, dafs nahezu alle Güter- und Personenzuglokomotiven an Stelle von Holz und Kohlen „flüssige Feuerung" verwenden. Die Santa Fé und Southern Pacific-Bahn heizen ausschliefslich mit Petroleum.

Als gröfster Vorteil wird angeführt, dafs die Füllstationen mit geringen Kosten und ohne besondere Umstände eingerichtet werden können, indem das Oel in Reservoiren aufbewahrt wird, die von Petroleumwagenzügen mittels Schlauchs zu füllen sind. Diese Reservoire kommen in der Regel neben den Wasserkrähnen zur Aufstellung, so dafs eine Lokomotive Wasser und Heizmaterial gleichzeitig einnehmen kann. Die Kosten für die Ausrüstung einer Maschine mit einem ölbrennenden Apparat betragen zwischen 100 und 150 Dollars (420 bis 630 Mark). Erfahrungsgemäfs braucht eine Lokomotive mit flüssiger Feuerung zur Dienstbereitschaft nur halb so viel Zeit als eine solche mit Kohlenheizung. Bei gewöhnlichem Brenner kann der Oelzufluſs mit peinlicher Genauigkeit reguliert werden. Die Flamme wird von einem Guckloch in der Feuerungstür aus überwacht. Die Lokomotivführer, welche Oelfeuerung verwendet haben, behaupten, dafs bei sorgsamer Heizung die Verbrennung „rauchlos" stattfindet.

Der Hauptnachteil der flüssigen Feuerung soll in den Rückständen bestehen, die sich bei unvollkommener Verbrennung auf dem Boden der Feuerbuchse bilden und so hart sind, dafs die erhärtete Masse mit eisernen Stangen aufgebrochen werden mufs. Hat sich dieser Rückstand gebildet, so wird die Zugkraft herabgemindert, der erforderliche Dampfdruck kann schwer gehalten werden.

Ein anderer Nachteil besteht darin, dafs — da das Oel nicht immer von gleichmäfsiger Beschaffenheit ist — Oele von höherem spezifischen Gewicht die Zuflufsröhren verstopfen und dann kein Dampf erzeugt werden kann. Dies soll einige Male auf den südwestlichen Linien vorgekommen sein.

Besonders wertvoll ist die Anwendung der flüssigen Feuerung in Californien und Arizona, wo die Entfernung von den nächsten Kohlenlagern so grofs ist, dafs die Kosten des Transportes eine grofse Rolle in den Betriebsausgaben spielen. Z.

Belgian and French locomotives at the Liège exhibition. Engg. News vom 23. August 1906, Bd. 56, No. 8, S. 192. Mit Abb.

In der Eisenbahn-Abteilung der Ausstellung in Lüttich 1905 waren 33 Lokomotiven und 58 Wagen ausgestellt. 20 Lokomotiven stammten aus belgischen, 12 aus französischen Fabriken. Eine Beschreibung der verschiedenen Lokomotivtypen wird gegeben.

H—e.

Motorwagen auf Eisenbahnen in Nordamerika. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 62, S. 981.

In Amerika ist man neuerdings auch dazu übergegangen, auf weniger befahrenen Nebenstrecken aus Ersparnisrücksichten Motorfahrzeuge zu verwenden, und benutzt hierzu Dampfwagen und Benzin-Motorwagen. Die letzteren erreichen dabei Geschwindigkeiten bis zu 40 Meilen in der Stunde, die Feuerungskosten betragen etwa 3 Cents die Meile, die Unterhaltungskosten 3—5 Cents. Auf der Union-Pacific-Bahn ist seit März 1905 ein 20 t schwerer Motorwagen im Verkehr, der mit einem oder zwei Anhängewagen fährt. Bis zum Juni d. J. sind weitere 6 Wagen eingestellt, von denen einzelne ganz aus Stahl gebaut sind, bis 70 Personen aufnehmen können und eine Fahrgeschwindigkeit bis 83 km Std. erreicht haben. B.

4. *Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.*

Versuche zur Ermittelung der Abhängigkeit des Luftwiderstandes von der Gestalt des Körpers. Von A. Frank, Geh. Reg.-Rat und Prof. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 16, S. 593.

Mit der zunehmenden Fahrgeschwindigkeit wächst der zu überwindende Luftwiderstand, worüber bei den Schnellfahrten eingehende Untersuchungen angestellt sind. Verfasser hat die Versuche unter Benutzung von Pendeln ausgeführt, worüber er eingehend berichtet. B.

Beiträge zur Stückgutbeförderung auf amerikanischen Bahnen. Von Reg.-Baumeister E. Giese und Dr.-Ing. Blum. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 63, S. 993.

Ausführliche Mitteilungen über die Verfahrungsweise bei der Stückgutbeförderung auf den amerikanischen Bahnen, die sehr wesentlich von der bei uns gebräuchlichen abweicht, da sie fast ausschliefslich von den Expreſsgesellschaften ausgeführt wird. Nach Ansicht der Verfasser bieten die Einrichtungen der Güterschuppen manches auch für uns Beachtenswerte. B.

Zur Beschleunigung des Güterverkehrs und Wagenumlaufs. Von Prof. W. Cauer. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 52, S. 833; No. 53, S. 849.

Eingehende Besprechung dieser Frage unter Bezugnahme auf die diesbezüglichen Veröffentlichungen des Eisenbahn-Betriebsinspektors Hansen in No. 66 von 1905 und des Geh. Regierungsrat Schwabe in No. 88 von 1905. B.

Der elektrische Betrieb der Wiesentalbahn. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 57, S. 905; No. 58, S. 917.

Infolge der Absicht der badischen Eisenbahnverwaltung, auf der Wiesentalbahn den elektrischen Betrieb einzuführen, ist eine Denkschrift ausgegeben, welche die Kosten desselben mit denen des Dampfbetriebes vergleicht. Der jährliche Dampfbetrieb erforderte einen Kostenaufwand von rd. 120000 M. bei einer Leistung von 86 Millionen tkm, was einen jährlichen Stromverbrauch von 2580000 Kilowattstunden ergeben würde. Der elektrische Betrieb würde also nur in dem Falle vorteilhaft sein, wenn die Kilowattstunde zu einem Preis von nicht ganz 5 Pfg. zu erreichen sein würde. Die Denkschrift kommt zu dem Ergebnis, dafs der elektrische Betrieb auf einer Vollbahnstrecke nur unter sehr günstigen Verhältnissen in wirtschaftlicher Hinsicht dem Dampfbetrieb überlegen sein würde. Im vorliegenden Falle würde dies durch eine Wasserkraftanlage bei Laufenburg zu erreichen sein. B.

The Pennsylvania R. R. extension to New York and Long Island: Structural details of Long Island

Digitized by Google

power station. Engg. News vom 31. Mai 1906, Bd. 55, No. 22, S. 591. Mit Abb.

In der Nummer vom 2. November 1905 haben die „*Engineering News*" die allgemeine Beschreibung der Anlagen für elektrischen Zugbetrieb auf der neuen Strecke der Pennsylvania-Bahn durch New York gebracht. Der vorliegende Aufsatz ergänzt diesen Umriss durch eine ausführliche Beschreibung der neuen und wichtigeren Bauanlagen der in Long Island errichteten Kraftstation. H—e.

Traction électrique à 2400 volts sur la ligne de Saint-Georges-de-Commiers à la Mure (Isère). Gén. civ. vom 2. Juni 1906, Bd. 49, No. 5, S. 65. Mit Abb.

Die 30,34 km lange Zweigbahn mit 1 m Spur führt aus dem Tale des Drac steil und mit scharfen Krümmungen zu der Anthrazitgrube la Mure. Auf der schwierigsten Strecke dieser Bahn, in Länge von 6,635 km, wird seit 1903 der Betrieb der Kohlenzüge versuchsweise elektrisch geführt, und zwar durch eine Lokomotive System Thury. Diese verwertet den Gleichstrom der hydroelektrischen Kraftstation von Avignonet am Drac mit 2400 Volt, welche verteilt werden auf zwei „Brücken", jede bestehend aus einem Luftleitungsdraht und dem Gleis. Die Stromabnahme erfolgt durch Bügel, deren die Lokomotive vier trägt. Die Versuche haben bis jetzt befriedigende Ergebnisse gehabt. H—e.

Les moyens de transport en commun à Londres. L'électrification de l'ancien réseau métropolitain. Gén. civ. vom 17. Februar 1906, Bd. 48, No. 16, S. 249. Mit Abb.

Die elektrische Kraft wird in zwei Hauptstationen erzeugt, deren eine in Neasden im Norden Londons, die andere in Lots Road (Chelsea Creek) am Themse-Ufer belegen ist. Die Zuführung der Kraft von den Unterstationen zu den Gleisen erfolgt durch dritte Schienen. Eine vierte Schiene dient zur Rückleitung des Stromes. Ein beigefügter Übersichtsplan des gesamten Metropolitan-Netzes verdient Beachtung. H—e.

Single-phase electric traction equipment of the St. Clair tunnel, Grand Trunk Railway. Engg. News vom 18. Januar 1906, Bd. 55, No. 3, S. 59. Mit Abb.

Der St. Clair-Fluss ist das Bindeglied zwischen dem Huron und Lake Sce. Die Verbindung zwischen den beiderseitig angrenzenden Eisenbahnnetzen bildete ursprünglich eine Fähre, seit 1890 jedoch ein 1839 m langer eingleisiger Tunnel mit 2 prozentigen Gefällestrecken an beiden Enden. Diese Einrichtung genügte dem Verkehr nicht mehr, auch war die Ansammlung von Rauch im Tunnel betriebsgefährlich. Man beschloss daher, die Dampflokomotiven auf der Tunnelstrecke (zwischen Port Huron und Sarnia) durch elektrische zu ersetzen. Dabei kommt einphasiger Wechselstrom zur Anwendung. H—e.

5. Werkstattsbetrieb, Kraft- und Arbeitsmaschinen.

Staubsauger. Von Eisenbahn-Bauinspektor Guillery in Cöln. Glasers Ann. 1906. Bd. 58, Heft 11, S. 214.

Beschreibung der in Cöln ausgeführten Anlage zur Reinigung der Personenwagen, bei welcher neben der Saugvorrichtung auch Druckluft verwendet wird, um namentlich aus den Sitzpolstern und den Ecken den Staub zu entfernen. Verfasser hat durch Versuche festgestellt, dass das Aufsaugen allein nur bei ebenen Flächen wirksam ist, bei unebenen Polsterungen aber nicht ausreicht und deshalb die Zuhilfenahme von Preßluft erforderlich wurde. Die gesamte Anlage in Cöln hat 13000 M. gekostet, während die Sauglufthalle auf Bahnhof Grunewald 14000 M. gekostet hat. Die Anlage soll ausreichen, täglich 1200 Polsterabteile zu reinigen. B.

Erfahrungen und Versuche mit Schnellaufbohrern in Eisenbahnwerkstätten. Von Seiler, Reg.-Bauführer. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 2, S. 31; Heft 4, S. 76.

Verfasser weist auf die Vorteile bei Verwendung von Schnellaufbohrern in den Privatwerkstätten hin und empfiehlt die Einführung in den Staatswerkstätten, da sich dadurch recht bedeutende Ersparnisse erzielen lassen. B.

6. Bau-, Betriebs- und Werkstatts-Materialien und Prüfungsmaschinen.

Die Anwendung des Eisenbetons bei Eisenbahnbauten. Von W. Berdrow. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 60, S. 949.

Verfasser befürwortet die Ausführung von Eisenbahnbrücken durch Beton mit Eisenbewehrung, da sie manche Vorzüge vor den eisernen und steinernen hätten und auch ausreichende Festigkeit besäßen, er beruft sich auf die diesbezüglichen Untersuchungen des Baurat Labes. B.

Wie kann die Anwendung des Eisenbetons in der Eisenbahnverwaltung wesentlich gefördert werden? Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 327.

Beachtenswerte Vorschläge für das Entwerfen und die Ausführung von Eisenbahn-Ingenieurbauten in Eisenbeton. K.

7. Sicherungsanlagen: Telegraphie, Signalwesen, Stellwerke.

Zur deutschen Signalordnung. Von Geh. Baurat Prof. Ulbrich. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 56, S. 889.

Besprechung der von Herrn Prof. Cauer in No. 42 gemachten Vorschläge, denen Verfasser nicht in jeder Hinsicht beistimmen kann, mit gleichzeitiger Erwiderung desselben. B.

Einseitig wirkende Gleiskontakte. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 363.

Beschreibung mit Abbildungen der von der Firma Zimmermann und Buchloh, Berlin, ausgeführten Einrichtung.

Sperrvorrichtung unter den Erlaubnisfeldern für Streckenblockung auf eingleisigen Bahnen. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 400.

Der Aufsatz ist in gewisser Beziehung eine Ergänzung des Artikels „Die Streckenblockung auf eingleisigen Bahnen" in No. 100 und 101 des Jahrganges 1905 (S. 622 u. f.) des Blattes.

Blockapparate und Weichenverschlüsse. Von Prof. Dr. Tobler. Schwz. Bauztg. Bd. 47, S. 191 u. 208. Mit Abb.

Besprechung neuerer Einrichtungen u. a. von der Wiener Stadtbahn und von dem Wiener „Südbahnwerk für Zentralweichen-, Signal- und Barrierenbau". Gg.

Préparateur d'itinéraires, système J. Forestier, avec commande à distance et enclenchement des appareils de voie et des signaux. Gén. civ. vom 18. August 1906, Bd. 49, No. 16, S. 243. Mit Abb.

Der Apparat bezweckt die Abkürzung der Zeit, welche zur Freilegung und Sicherung der Fahrstraßen in Bahnhöfen erforderlich ist. H—e.

8. Stadt- und Strafsenbahnen.

Die Entwickelung des Strafsenbahngleises infolge Einführung des elektrischen Betriebes. Von Diplom-Ingenieur Max Dietrich. Berliner Union-Verlagsgesellschaft. 1906. Preis 3,50 M.

Gibt eine Uebersicht über die meist gebräuchlichen Gleisanordnungen der Strafsenbahnen mit zahlreichen Abbildungen. Pt.

Schnellverkehr in Chicago. Ein dem Verkehrsausschuss der Stadt erstatteter Bericht. Railw. Gaz. vom 27. Juli 1906, S. 116.

Mit einem Plane der Hauptgeschäftsstadt.

An English double deck street railway car. Engg. News vom 25. Januar 1906, Bd. 55, No. 4, S. 96. Mit Abb.

Die Stadt Birkenhead ist dazu übergegangen, ihre Strafsenbahnwagen zweistöckig herstellen zu lassen und zwar mit vollständig geschlossenem und ringsum mit Fenstern versehenen Obergeschoss. Die Wagen haben sich bei starkem Verkehr gut bewährt. Es gelang, die Fahrgäste zu bestimmen, ohne die Benutzung des Ganges zu Stehplätzen gestatten zu müssen. H—e.

Digitized by Google

9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen.

Der mechanische Zug mittels Dampf-Strafsen-Lokomotiven. Seine Verwendbarkeit für die Armee im Kriege und im Frieden. Von Ottfried Layriz, Oberstleutnant z. D. Berlin 1906. Ernst Siegfried Mittler u. Sohn. Preis 2 M., geb. 3,25 M.

Das Heftchen behandelt im wesentlichen die Verwendung der Fowler'schen Dampf-Strafsen-Lokomotive zu militärischen Zwecken. Z.

Die Loschwitzer Bergschwebebahn. Von Zivil-Ing. Wolfgang Adolf Müller. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 2, S. 21. Mit Abb.

Die 280 m lange Bahn führt mit einer Steigung von 31,5 % von Loschwitz zu der 84 m höher gelegenen Loschwitzer Höhe. Sie ist nach dem Lange'schen System gebaut, wird aber der grofsen Steigung wegen mittels Drahtseil betrieben. Der Bahnkörper ist nur an einem Punkt verankert und ruht auf 32 Pendelstützen von 4,07 -13,6 m Höhe. Die Bahn läuft bis auf eine 35 m lange Kurve von 120 m Halbmesser geradlinig. Die Wagen sind zweiachsig mit 5 m Radstand und 9,3 t Gewicht, sie enthalten bei einer Länge von 11,55 m fünf Abteile mit 40 Sitz- und 10 Stehplätzen und sind mit einer eingehend beschriebenen automatischen Bremsvorrichtung ausgerüstet. B.

Technisches von der X. Versammlung des Vereins deutscher Strafsenbahn- und Kleinbahnverwaltungen. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 44, S. 709; No. 45, S. 727.

Nähere Besprechung der sachlichen Ergebnisse der Versammlung nach dem veröffentlichten Bericht. B.

Personen- und Güterbeförderung mit schweren Motorwagen. Von A. Heller, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 18, S. 688.

Eingehende Besprechung der Einrichtungen und Konstruktionen verschiedener gebräuchlichen schweren Motorwagen für Personen- und Güterbeförderung. B.

Die Prüfungsfahrten für Motorlastwagen und Motoromnibusse in Frankreich und Deutschland im Jahre 1905. Von Reg.-Baumeister Pflug. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 57, S. 903.

Ausführliche tabellarische Zusammenstellung der bei diesen Probefahrten erzielten Erfolge, mit Hinweis auf die dabei hervorgetretenen Uebelstände. B.

Le funiculaire électrique de Nancy. Gén. civ. vom 3. März 1906. Bd. 48, No. 18, S. 281. Mit Abb.

Die Bahn verbindet Nancy mit dem Luftkurort St. Antoine. Da es sich dabei um einen ziemlich gleichmäfsig verteilten Verkehr handelt, so hat man ein System gewählt, bei welchem kleine Wagen für je 6 bis 9 Personen einander schnell folgen. Sie werden von einem Drahtseil ohne Ende mitgenommen, welches zu diesem Zweck mit Knaggen versehen ist. Die Bahn ist 229 m lang und hat gröfstenteils eine Steigung von 29 mm. H. e.

Alternating-current and direct-current traction on the Spokane & Inland Railway. Engg. News vom 30. August 1906, Bd. 56, No. 9, S. 230. Mit Abb.

Unter den vielen neuen zur Verbindung verschiedener Städte dienenden elektrischen Bahnen verdient die oben genannte Beachtung, denn sie wendet drei verschiedene Trolley-Ströme auf verschiedenen Abteilungen der Linie an, nämlich 6600 Volt Wechselstrom im offenen Lande, 700 Volt Wechselstrom in kleinen Städten und 600 Volt Gleichstrom auf dem Teil der Linie, welcher innerhalb der Stadt Spokane liegt. Die Bahn ist dazu bestimmt, einen regelmäfsigen Güter- und Personenverkehr zu leisten. Die jetzt fertig gestellte Linie einschliefslich einer Zweigbahn ist 100 englische Meilen rd. 120 km lang. H. e.

Service régional d'omnibus automobiles sur la côte normande. Gen. civ. vom 11. August 1906, Bd. 49, No. 15, S. 228. Mit Abb.

Der Automobil-Omnibus eignet sich besonders gut zur Bewältigung schwachen örtlichen Verkehrs. Auch ist es ein Vorteil dieses Verkehrsmittels, dafs man leicht die gewählte Linie verändern und für eine gewisse Gegend das geeignetste Netz den Erfahrungen entsprechend ausgestalten kann. Von diesem Gesichtspunkt aus hat man für die Umgebung von Le Havre ein Netz entworfen und teilweise in Betrieb gesetzt, welches sich den Anforderungen des Verkehrs gut anzupassen scheint. Was die Betriebsmittel betrifft, so ist man von grofsen und schweren Wagen zu leichteren übergegangen. Diese enthalten nur zehn Plätze, sind aber genügend und gewähren den besten Reinertrag. (Vergl. Ztg. D. E.-V. No. 74.) H—e.

Die heutigen Kosten des Automobil-Omnibusbetriebes. Von Generalsekretär Vollguth, Berlin. Arch. f. Ebw. 1906. S. 893—923.

Verfasser bespricht die finanziellen Ergebnisse des Automobil-Omnibusbetriebes auf einigen Linien in Deutschland und England und äufsert sich dahin, dafs er z. Z. im allgemeinen nur in besonders verkehrsreichen Strafsen der allergrofsten Städte lebensfähig ist.

10. Statistik und Tarifwesen.

Finanzielle Wirkung der Eisenbahnfahrkartensteuer im deutschen Reiche. Von W. A. Schulze. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 47, S. 753.

Verfasser ist der Ansicht, dafs es schwer sein wird, die finanzielle Wirkung dieser Steuer mit zutreffender Wahrscheinlichkeit im voraus richtig abzuschätzen. Nach einer vergleichenden Betrachtung über den jährlichen Personenverkehr mit Oesterreich und Dänemark in den verschiedenen Wagenklassen kommt er zu dem Schlufs, dafs die Steuer ein gröfseres Abströmen in die unteren Wagenklassen herbeiführen und dafs mit dem Gewinn der Steuer von Seiten des Reichsfiskus die Eisenbahnen einen Verlust an ihren Einnahmen erleiden würden. B.

Die Personentarifreform in Württemberg und Baden. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 50, S. 301 und 303; vergl. auch No. 56, S. 891.

Mitteilungen über die in Württemberg den Landständen übergebene „Denkschrift betreffend die Personentarifreform und über die Behandlung der gleichen Frage im badischen Landtag". B.

Beschlüsse der ständigen Tarifkommission der deutschen Eisenbahnen. Von Burmeister. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 50, S. 804.

Die sächsischen Staatseisenbahnen im Jahre 1905. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 61, S. 967.

Kurze Mitteilungen aus dem eben erschienenen statistischen Bericht. Danach ist die Betriebslänge gegen das Vorjahr um 37,62 km gewachsen. Es wurden rund 76 Millionen Personen, gegen rund 72 im Vorjahr befördert, die Einnahmen sind von rd. 44 auf 46 Millionen Mark gestiegen. Die Gesamtentnahmen ergaben ein Mehr von 7897410 M. und erzielten einen Ueberschufs von 48 504 178 M. B.

Braunschweigisches Gesetz vom 3. Mai 1906, betr. den Bau und Betrieb von Privatanschlufsbahnen, und **Bekanntmachung des Herzoglichen Staatsministeriums** vom 24. Mai 1906, betr. Vorschriften für den Betrieb auf Privatanschlufsbahnen. Arch. f. Ebw. 1906. S. 847 und 1117.

Wörtlicher Abdruck.

Deutschlands Getreideernte im Jahre 1904 und die Eisenbahnen. Von C. Thamer. Arch. f. Ebw. 1906. S. 547.

Die Güterbewegung auf deutschen Eisenbahnen im Jahre 1905 im Vergleich zu der in den Jahren 1902, 1903 und 1904. Von Thamer. Arch. f. Ebw. 1906. S. 995.

Die Königlich Württembergischen Staatseisenbahnen und die Bodenseedampfschiffahrt im Etatsjahr 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 582.

Die Grofsh. Mecklenburgische Friedrich-Franz-Eisenbahn im Jahre 1904/1905. Arch. f. Ebw. 1906. S. 791.

Digitized by Google

Die oldenburgischen Eisenbahnen im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 624.

Die Eisenbahnen Ungarns im Jahre 1904. Von Nagel. Arch. f. Ebw. 1906. S. 1059.

Die Eisenbahnen der Erde. Arch. f. Ebw. 1906. S. 475.

Frühere Artikel fortsetzende Mitteilung für 1904.

Die Eisenbahnen in Dänemark im Betriebsjahre 1904/1905. Arch. f. Ebw. 1906. S. 762.

Der Tariferhöhung bei den Staatsbahnen im Jahre 1903 ist eine beträchtliche Mehreinnahme von 17768 auf 19352 Kr. für das km gefolgt, nicht in gleichem Maße ist die Ausgabe gestiegen.

Die Eisenbahnen in Norwegen im Jahre 1904/1905. Arch. f. Ebw. 1906. S. 592.

Die Eisenbahnen in Schweden im Jahre 1903/1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 1033.

Jahresbericht über die Verwaltung der Prignitzer Eisenbahn für das Rechnungsjahr 1905.

Die Eisenbahnen Rußlands im Jahre 1905. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 422.

Statistische Angaben.

Die Betriebsergebnisse der italienischen Eisenbahnen im Jahre 1903. Arch. f. Ebw. 1906. S. 1043.

Die Eisenbahnen in Spanien in den Jahren 1902 und 1903. Arch. f. Ebw. 1906. S. 778.

Die russischen Eisenbahnen im Jahre 1903. Von Mertens. Arch. f. Ebw. 1906. S. 949.

Statistisches von den Eisenbahnen Rußlands in der ersten Hälfte des Jahres 1905. Arch. f. Ebw. 1906. S. 642.

Die Staatseisenbahnen Finnlands im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 626.

Die rumänischen Eisenbahnen im Jahre 1904/1905. Arch. f. Ebw. 1906. S. 1079.

Die serbischen Staatsbahnen im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 632.

Die bulgarischen Staatsbahnen im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1904. S. 797.

Die Eisenbahnen in Algier u. Tunis am 31. Dezember 1903. Arch. f. Ebw. 1906. S. 809.

Die Eisenbahnen Canadas in den Jahren 1902/1903 und 1903/1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 803.

Die Entwicklung des Eisenbahnnetzes von Mexiko. Arch. f. Ebw. 1906. S. 637.

Kurze Uebersicht.

Die Eisenbahnen in Australien im Jahre 1903. Arch. f. Ebw. 1906. S. 599.

Die Eisenbahnen in Siam im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 1081.

IV. Hüttenwesen.

2. Gießerei

Eisengießerei. Schmelzerei, Gießerei und Putzerei. Beschreibung der wichtigsten Schmelzöfen, Gebläse, Gießerei- und Putzereigerätschaften und Maschinen. Von Ad. Vieth, Regierungsbaumeister in Bremen. Mit 98 Abb. Bremen 1906. Verlag von Gustav Winter. Preis 2,50 M. [V. D. M.]

Die in der Aufschrift enthaltenen Eisengießerei-Einrichtungen sind in gedrängter Kürze beschrieben und zum großen Teil übersichtlich im Text dargestellt. Als bequemes Nachschlagebuch zur allgemeinen Orientierung sehr zu empfehlen. J. Z.

V. Elektrizität.

Elektrische Beleuchtung. Von Dr.-Ing. Berthold Monasch. Band 8 der „Repetitorien der Elektrotechnik". Herausgegeben von A. Königswerther, Oberingenieur. Hannover 1906. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Brosch. 5,60 M., geb. 6,20 M. [V. D. M.]

Für den, der sich über den heutigen Stand der elektrischen Beleuchtung informieren will, bietet das Buch von Monasch eine Zusammenstellung alles Wissenswerten bis auf die letzten Neuerscheinungen. Der Wert der verschiedenen Beleuchtungsarten ist streng wissenschaftlich dargestellt. Vielleicht würde der Nutzen des Buches ein noch größerer sein, wenn der Verfasser den Wert einer guten Leitungsanlage etwas hervorgehoben und einen besonderen Abschnitt mit Beispielen für die Berechnung derartiger Anlagen angeschlossen hätte, damit alles, was man über elektrische Beleuchtungsanlagen wissen muß, in einem Buche vereinigt wäre. Sr.

Konstruktion und Berechnung ein- und mehrphasiger Wechselstromgeneratoren. Von Ingenieur Heinrich Birven, Dozent an der Gewerbe-Akademie, Berlin. Mit 126 Abbildungen und 4 Konstruktionstafeln. Leipzig 1906. Verlag von Hachmeister & Thal. Preis gebunden M. 4,50. [V. D. M.]

Das Buch gliedert sich in die 3 Teile: 1. Theoretische Grundlagen, 2. Konstruktives, 3. Rechnungsbeispiele.

Der 1. Teil ist dem Verfasser am wenigsten gelungen, obwohl er sich ziemlich eng an das gute Buch von Kapp „Dynamomaschinen" anlehnt. Es fehlt hier, besonders wenn der Verfasser eigene Wege geht (z. B. im Kapitel von der Ankerrückwirkung), bisweilen an der nötigen Klarheit und Korrektheit im Stil, im Gedankengang und in den Figuren. Das ist ein besonderer Mangel, weil das Buch ausdrücklich für Studierende und angehende Ingenieure bestimmt ist.

Der 2. Teil genügt seinem Zweck; man vermißt höchstens einen Hinweis auf die konstruktiven Besonderheiten des Rotors bei schnellaufenden Generatoren, speziell Turbogeneratoren.

Am brauchbarsten erscheint der 3. Teil, der, abgesehen von kleinen Versehen, ein klares und charakteristisches Bild für den Gang der Berechnung von Generatoren gibt und u. a. auch Rechnungsbeispiele für die Anwendung des Kapp'schen Diagramms zur Bestimmung des Spannungsabfalls enthält.

Leider sind viele Druckfehler stehen geblieben; sogar im Druckfehlerverzeichnis finden sich wieder zwei. Br.

VI. Verschiedenes.

Joly, Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1907. Vierzehnter Jahrgang. Leipzig, K. F. Köhler. Preis 8 M. †

Der neue Jahrgang dieses Werkes ist abermals um eine bedeutende Anzahl von Artikeln vermehrt worden. Um bei dieser beträchtlichen Vermehrung das Buch nicht unhandlich zu machen, hat man den Notizkalender, der in früheren Auflagen den dritten Teil bildet, fortfallen lassen und statt dessen einen einfachen Kalender an das Ende des Werkes gesetzt. Das Buch enthält also jetzt noch drei Teile: 1. Preisverzeichnis, 2. Bezugsquellenangabe, 3. Tabellen. Die Ausstattung ist die übliche: dunkelgrüner Leinenband mit Golddruck und rotem Schnitt. Trotz der sparsamen Raumausnutzung ist der Druck völlig klar. Pt.

Kalender für Ingenieure des Maschinenbaues 1907. Begründet von Zivilingenieur Rob. Conrad. Herausgegeben von Ingenieur Hans Dietzius. 7. Jahrgang. Mit 616 Abb. im Text. Berlin. Verlag von W. und S. Loewenthal. Preis geb. 1,50 M. [V. D. M.]

Der 7. Jahrgang des Kalenders hat eine kurze Abhandlung über Gasmotoren und Hochdruckpumpen der vorliegenden Auflage hinzugefügt erhalten. Die Bestrebungen, den Kalender somit auf der Höhe zu halten, müssen Anerkennung finden. Sch.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. Verantwortlicher Redakteur Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebr. der Grunert, Berlin.

Digitized by Google

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit (V. D. M.) bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 472 **Beilage zu No. 712 (Band 60 Heft 4)** **1907**

I. Eisenbahnwesen.

1. Bahnentwürfe, Vorarbeiten.

Die Eisenbahn-Technik der Gegenwart. Herausgegeben von Blum, Geh. Oberbaurat, †v. Borries, Geh. Regierungsrat, Barkhausen, Geh. Regierungsrat. 2. Band: Der Eisenbahnbau der Gegenwart. 2. umgearbeitete Auflage. Erster Abschnitt. Linienführung und Bahngestaltung. Bearbeitet von †Paul, Lippstadt; Schubert, Sorau; Blum, Berlin. Mit 121 Abb. im Text und 3 lithographierten Tafeln. Wiesbaden 1906. C. W. Kreidel's Verlag. Preis 5,40 M.

In vorliegendem Heft werden die Grundlagen für die Gestaltung und Wahl der Bahn, das Aufsuchen und Entwerfen einer Bahnlinie, die Anforderung des Betriebes an die Gestaltung und Entwicklung der Bahn, die Lage der Bahn zum Hochwasser, Schutzmaßregeln gegen Wasser- und andere Schäden, die Lage und Gestaltung der Bahn bei kreuzenden Verkehrswegen, Ausrüstung der Bahn auf freier Strecke mit Nebenanlagen mit der bekannten Gründlichkeit abgehandelt. Z.

Ross. Laying out Transition-Curves. Proceedings of the Institution of Civil Engineers. London 1906.

Behandelt eine vereinfachte Methode für das Abstecken von Uebergangskurven für Eisenbahnen. Pf.

Mitteilungen der schweizerischen Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb. Von Professor Dr. Wyssling. Elektr. Bahnen u. Betr. 1906. S. 589.

Die Studienkommission hat sich zunächst mit der Frage befasst, ob die in der Schweiz verfügbaren Wasserkräfte für den elektrischen Betrieb aller schweizerischen Bahnen ausreichen. Die Ermittelung des Kraftbedarfes wird geschildert. Pf.

Developments in the transcontinental railway system. Engg. News vom 4. Oktober 1906, Bd. 56, No. 14, S. 348. Mit Abb.

Uebersichtliche Zusammenstellung der Linien-Verbesserungen und Vervollständigungen, welche zwischen den grossen Seen und dem Mississippi einerseits und dem Stillen Ozean andererseits ausgeführt werden, um durchgehende Eisenbahnlinien für den grossen Verkehr zu erhalten, welche in ihrer ganzen Ausdehnung je einer grossen Gesellschaft gehören, oder doch von ihr verwaltet werden. H e.

Verbesserte Bahneinführung in Buenos Ayres. Railw. Gaz. vom 9. November 1906, S. 506.

Kurze Notiz mit Abbildungen über ausgeführte Verbesserungen

Japans Eisenbahnpläne in der Mandschurei. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 482.

Kurze Angabe der geplanten Linien

2. Bau.

a) Bahnkörper

Zweckmäßigste Richtung bei Wegeübergängen über normalspurige Eisenbahnen ist nach Wilke, Baurat in Meseritz, ein Winkel von 58—63 Grad zwischen Weg und Eisenbahn. Organ. 1906. Heft 1, S. 14 - r

Die Trockenhaltung des Untergrundes mittels Grundwassersenkung. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 594.

Eingehende Mitteilungen über dieses neue Verfahren, das in besonderem beim Bau der Berliner Untergrundbahn zur Anwendung gekommen ist.

Foreign railway construction in sliding ground. Engg. News vom 13. September 1906, Bd. 56, No. 11, S. 287. Mit Abb.

In diesem Vortrage von F. J. R. Trautman wird das interessante und schwierige Thema der Bodenrutschungen auf Grund europäischer Erfahrungen eingehend besprochen. H e.

Die Ausschachtungen für die Pennsylvania Railroad-Station in New York. Am. Scientf. vom 2. Juni 1902, S. 453.

Der Artikel bringt Zeichnungen und Beschreibungen von den unternommenen Erdarbeiten, Fördermaschinen und sonstigen Anlagen, welche gegenwärtig im Herzen von New York zur Ausführung eines Parallelogramms von 1 500 000 cbm Inhalt, wovon ungefähr die Hälfte Fels ist, dienen. Die Gesamtlänge der Ausschachtung — einschließlich derjenigen für das Kraftwerk und die beiden Tunnelanfänge — beträgt 620 m, die Breite 150 m. Die Tiefe, bis zu welcher ausgeschachtet werden muss, beträgt durchschnittlich 16 m (15 m am östlichen, 20 m am westlichen Ende). Vor 3 bis 4 Jahren standen auf dieser Stelle 400 Häuser, Läden und andere Gebäude mit etwa 6000 Bewohnern. Die massive Zementmauer, welche die Ausschachtung rings umgibt, ist oben überall 1,5 m stark und ladet nach unten an den tiefsten Stellen bis zu 9 m aus. Der Boden wird mit Lokomotiven nach dem North River befördert, dort in Kähne verladen und an dem Jersey-Ufer abgeliefert, dort ist zwischen dem North River und der 132. Straße ein neues Land entstanden.

Das Maximum der Arbeitskräfte betrug täglich 2000 Menschen, davon wurden $^2/_3$ bei Tage, $^1/_3$ des Nachts beschäftigt. Innerhalb eines Monats sind 86 600 cbm Boden gefördert worden. Gegenwärtig ist nur noch Fels zu bewältigen und sind etwa 700 Menschen zum Bohren, Sprengen und Transportieren angestellt. 60—70 pCt. der Arbeit ist geleistet. Z.

Upcott. Railway-gauges of India. Proceedings of the Institution of Civil Engineers. London 1906.

Indien hatte im Jahre 1903 drei Spurweiten für seine Eisenbahnen. Es waren 23 160 km mit einer Spur von 5 Fuß und 6 Zoll, 1800 km mit 1 m Spur und 1280 km mit 2 Fuß und 6 Zoll Spur. Der Verfasser behandelt die Frage, ob man in die Zukunft eine einheitliche Spur anstreben müsse, hierüber entspinnt sich ein sehr lebhafter und ausgedehnter Meinungsaustausch. Pf.

10. Statistik und Tarifwesen.

Die japanischen Eisenbahnen in den Rechnungsjahren 1902/1903 und 1903/1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 638.

Stationsgebühr auf den österreichischen Staatsbahnen. Arch. f. Ebw. 1906. S. 622.

Mitteilungen über einen Zuschlag zur Abfertigungsgebühr, der seit 1. März 1906 erhoben wird.

Digitized by Google

Die Eisenbahnen Japans. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 51, S. 821.

Kurze Angaben über den im März d. J. erschienenen Bericht des Direktors des Kaiserl. Eisenbahnamtes Ichiro Yasui über das Geschäftsjahr 1904/05 betreffend. Danach waren von 11 534 engl. Meilen Bahnen 9649 in Staats-, nur 2408 Meilen in Privatbesitz, während noch im Jahre 1883 die 181,51 Meilen Staats-Bahnen nur 63 Meilen Privatbahnen gegenüber standen. B.

Erweiterung und Vervollständigung des preußischen Staatseisenbahnnetzes im Jahre 1906. Arch. f. Ebw. 1906. S. 506—546.

Fortsetzung früherer übersichtlicher Veröffentlichungen.

II. Geschichte, Verwaltung, Gesetzgebung, richterliche Entscheidungen.

Die Haftung der Eisenbahnen für ihr Personal nach dem Bürgerlichen Gesetzbuch. Von Dr. W. Hertzer, Straßburg i. E. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 44, S. 705. B.

Die Erstreckung der Eisenbahnhaftpflicht auf Sachschaden. Von Amtsgerichtsrat W. Carmann. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 61, S. 965.

Betrachtungen über die bei Sachbeschädigungen in Betracht kommenden gesetzlichen Bestimmungen. B.

Jahrbuch baurechtlicher Entscheidungen der Gerichts- und Verwaltungsbehörden Deutschlands. Bd. 2. Das Jahr 1905 bekannt gewordene Entscheidungen. Herausgegeben von Alb. Radloff. 109 Seiten. Berlin 1906. Ad. Bodenburg. Preis 2 M.

Der Etat der preußisch-hessischen Eisenbahnverwaltung für das Etatsjahr 1906. Von Schremmer. Arch. f. Ebw. 1906. S. 740—753.

Fortsetzung früherer gleichartiger Veröffentlichungen.

Die Stellung der Höheren Technischen Verwaltungsbeamten in der preussisch-hessischen Staatseisenbahn-Verwaltung. Braunschweig 1906. — F. Vieweg & Sohn.

Der Aufsatz beschäftigt sich ausgehend mit dem Nachweis, daß der Eisenbahn-Verwaltung Vorteile daraus erwachsen würden, wenn sie die Bevorzugung der juristisch vorgebildeten Beamten zu gunsten der technischen Beamten einschränken würde. Pt.

Die Einheit der Arbeiterversicherung für die Staatseisenbahnverwaltung. Von Reg.-Rat Dr. Weber. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 54, S. 865 und No. 55, S. 877.

Verf. befürwortet in der Fürsorgeversicherung für die Arbeiter die bestehende Teilung in Unfall-, Kranken-, Invaliden- und Altersversicherung und befürwortet die Vereinigung derselben zur Vermeidung der Verwaltung der Kassen und Ersparnis an Verwaltungskosten. B.

Wohlfahrtseinrichtungen der bayerischen Staatsbahnen. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 62, S. 977.

Mitteilungen aus einer vom Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten aus Anlaß der Jubiläums-Landesausstellung herausgegebenen Schrift über die Wohlfahrtseinrichtungen und die dafür aufgewendeten Mittel. B.

Wohlfahrtseinrichtungen der Kgl. bayerischen Staatseisenbahnen im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 573.

Auszug aus dem Jahresbericht.

Wohlfahrtseinrichtungen der Kgl. württembergischen Verkehrsanstalten im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 754.

Desgleichen.

Eisenbahnfragen im badischen Landtage. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 49, S. 788.

Mitteilung über den Zustand und Betrieb der badischen Bahnen [illegible] Verbesserungen des Personenverkehrs der Staatseisenbahnen

für die Jahre 1906/07 betreffend, das mit einigen wenigen Abänderungen genehmigt wurde. B.

Die erste Lesung der Regierungsvorlage betreffend die Verstaatlichung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 58, S. 920; No. 59, S. 937, No. 60, S. 950.

Ausführliche Mitteilungen über die im Juli im österreichischen Abgeordnetenhause stattgefundenen Verhandlungen über die Verstaatlichung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. B.

Verordnung betr. Bau und Betrieb der schweizerischen Nebenbahnen vom 10. März 1906. Schwz. Bauztg. Bd. 47, S. 194 u. 204. Arch. f. Ebw. 1906. S. 851.

Russische Eisenbahnpolitik (1881—1903). Von Matthesius. Fortsetzung. Arch. f. Ebw. 1906. S. 705—739 u. 924—948.

II. Abschnitt 1887—1893. Zustand der Eisenbahnfinanzen 1886/87, Neuordnung des Tarifwesens, Aufsicht über die Privatbahnen, Maßnahmen von allgemeiner Bedeutung für die Kontrole der Betriebsführung, Ansichten Wyschnegradskis über den Bau neuer Bahnen, Aufgaben der Eisenbahngesellschaften und Verwendung dieser Anleihen.

Zur Eisenbahnverstaatlichung in Japan. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 44, S. 711.

Bedenken der Presse gegen die vom japanischen Parlament genehmigte Verstaatlichung der Eisenbahnen, mit Hinweis auf die solche begleitende drückende Verschuldung. B.

Die Eisenbahnen Aegyptens. Von Kupka. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 48, S. 773.

Besprechung der Verhältnisse der ägyptischen Bahnen nach dem Bericht Lord Cromers über die Finanzen und die Verwaltung Ägyptens und des Sudans für das Jahr 1905, aus dem ersichtlich, daß der Betrieb der Bahnen nach der 1883 aufgestellten Norm mit 45 pCt. der Bruttoeinnahmen kosten dürfte. Im Jahre 1905 empfahl Lord Cromer, innerhalb der nächsten Jahre zur Verbesserung der Bahnen 3 000 000 £ aufzuwenden. Die Bahnen erhielten einen General-direktor mit dem zugehörigen Personal, welcher für die Verwaltung und den Betrieb dem Staatsrat gegenüber verantwortlich ist. Es folgt dann eine Mitteilung über die in den letzten Jahren für die Bahnen aufgewendeten Mittel, den Personenverkehr, die Einnahmen usw. B.

Mitteilungen über die American Railway Association und ihr Wirken. Von Geh. Ober-Baurat Sarre. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 3, S. 42.

Mitteilungen im Verein für Eisenbahnkunde über die Teilnahme des Verfassers an dem Internationalen Eisenbahn-Kongreß vom 4. bis 13. Mai 1905 in Washington und dem Verein Amerikanischer Eisenbahnverwaltungen. B.

Die Organisation der Pennsylvania-Bahn. Railw. Gaz. vom 27. Juli 1906, S. 109.

Bau- und Betriebsvorschriften für Straßenbahnen mit Maschinenbetrieb. Erlassen von den Kgl. Preuß. Ministern der öffentl. Arbeiten und des Innern. E.-Verordn.-Bl. No. 64 vom 25. Oktober 1906, Zentralbl. d. Bauverw. 1906, S. 555.

Die Vorschriften betreffen die bauliche Anlage dieser Bahnen und lassen erkennen, wie sich gegen den Unternehmer und dessen Bedienstete mehrfache Bestimmungen zusammen.

Die zum Schutz des Straßenbahnverkehrs und das Verhalten der Fahrgäste betreffenden Bestimmungen sollen wie bisher polizeilicher Regelung vorbehalten bleiben, jedoch wird ein von der gesamten Ministern aufgestellter Entwurf einer bezüglichen Polizei-Verordnung den Provinzialbehörden behufs einheitlicher Handhabung der Verordnungsrechts übersandt. D.

Vorschriften über das Sehvermögen der Bediensteten der preußisch-hessischen Staatseisenbahnen, vom 31. Oktober 1906. E.-Verordn.-Bl. No. 67 vom 2. November 1906.

Digitized by Google

Gesetz vom 31. Oktober 1906, betreffend die Erwerbung des einheitlich konzessionierten Hauptbahnnetzes und der Lokalbahnen der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, sowie der Ostrau-Friedlander Bahn durch den Staat. Verordn.Bl. f. Eis. u. Schiff. 1906. S. 2623.

Russische Eisenbahnpolitik (1881 1903). Von Matthesius. Fortsetzung Arch. f. Ebw. 1906. S. 1183 bis 1205.

II. Abschnitt: 1887 1891. 5. Kapitel. Die Anleihen der Privatbahnen. Rückzahlung und die Verwendung dieser Anleihen (Fortsetzung)

Die Eisenbahnen Südafrikas. Von Kupka. Arch. f. Ebw. 1906. S. 1149 -1160.

Übersicht über die Bahnen Südafrikas nach ihrem einheitlich geplanten Zusammenhang, Mitteilungen über den gegenwärtigen Verkehr, Betrachtungen über die Aussichten und das Zukunftsnetz der Kapkolonie. Br.

Die erste von einem Staate hergestellte und betriebene Eisenbahn. Railw. Gaz. vom 7. September 1906, S. 279.

Die Entstehungsgeschichte der jetzt zum Netze der Pennsylvania-Eisenbahngesellschaft gehörenden, ursprünglich vom Staate Pennsylvania gebauten und betriebenen Strecken Philadelphia -Columbia und Hollidaysburg--Johnstown und deren Bedeutung für die Allegheny, namentlich der ersten Gebirgsbahnen überhaupt. Br.

Die Eisenbahnen der Insel Kuba. Arch. f. Ebw. 1906. S. 1284.

Mitteilungen über Anlage, Betrieb und Verwaltung des kubanischen Eisenbahnnetzes. Br.

12. Verschiedenes.

Das Eisenbahnwesen auf der bayerischen Landesausstellung in Nürnberg. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 51, S. 817.

Kurze Mitteilungen über die ausgestellten Entwürfe für Hochbauten, Oberbaumaterialien, Modelle der Maschinen und Elektrotechnik, Inventarien und Fahrbetriebsmittel der bayerischen Staatsbahn usw. Bemerkenswert ist die Ausstellung eines vollkommen eingerichteten Arbeiterwohnhauses von der Landes B.

The effect of the earthquake on street car track in San Francisco. Engg. News vom 17. Mai 1906, Bd. 55, No. 20, S. 554. Mit Abb.

Die Erdbeben in San Francisco hat die Strassenbahngleise vielfach beschädigt. Die grösste seitliche Verschiebung, welche vorkam, wurde unter Benutzung einer photographischen Aufnahme beschrieben. H e.

Die grofsen Eisenbahnsysteme in den Vereinigten Staaten von Amerika. Railw. Gaz. vom 25. Mai 1906, S. 773.

Die Systeme von die drei angehörigen Bahnen sind unter Beigabe erläuternden Textes aufgezählt

V. Elektrizität.

Aufgaben aus der Elektrotechnik nebst deren Lösungen. Ein Uebungs- und Hilfsbuch von Dr. phil. E. Müllendorff, Zivilingenieur in Berlin. 2. Auflage. Mit 29 Textfiguren. Berlin 1906. Verlag von Georg Siemens. Preis 3 M. [V. D. M.]

177 Aufgaben aus der Elektrotechnik, nebst deren Lösungen, in erster Linie dazu bestimmt, dem Studierenden als Uebungsmaterial zu dienen zur Erlangung einer gewissen Fertigkeit zum Lösen ähnlicher Aufgaben. Bei schwierigeren Aufgaben ist der Gang der Rechnung angedeutet, auch sind kurze Erklärungen der in Betracht kommenden Gesetze gegeben. Die Auswahl ist eine geschickte, indem ein Teil der Aufgaben unmittelbar der Praxis entnommen ist, während ein anderer mehr zur Einübung der für den theoretischen Praktiker wertvollen Rechenoperationen dient. Wt.

VI. Verschiedenes.

Einfache bürgerliche Bauten, Landhäuser, kleinere Wohnhäuser usw. Eine Sammlung von Entwürfen unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von J. Frevtag. Verlag von Otto Maier in Ravensburg. 1.–3. Lieferung. Vollständig in 10 Lieferungen à 2 M.

Die Sammlung kann als mustergültig bezeichnet werden, [illegible] was in kürzester Zeit von solchen Bauten verlangt wird. Zu bedauern bleibt, dafs nur Ansichten - nicht auch Grundrisse usw. von den Gebäuden gegeben werden. Vielleicht wird eine Ergänzung des Werkes vorgenommen. Z.

Die Holzkonservierung im Hochbaue mit besonderer Rücksichtnahme auf die Bekämpfung des Hausschwammes. Von Basilius Malenkovié, K. u. K. Hauptmann im Technischen Militärkomitee in Wien. Mit 39 Abb. Wien und Leipzig. A. Hartlebens Verlag. Preis 6 M.

In sehr gründlicher, auf den neuesten Forschungen beruhender Weise ist das betreffende Thema abgehandelt worden. Das Buch kann allen Hochbautechnikern angelegentlichst empfohlen werden. Z.

Bürgerliche Baukunde. Entwerfen von bürgerlichen Einfamilienhäusern, Miet- u. Geschäftshäusern, Arbeiter- und Unterbeamtenwohnhäusern. Von Dr. A. Ulbrich, Architekt und Oberlehrer. Mit 287 in den Text gedruckten Figuren. Leipzig 1906. J. M. Gebhardts Verlag. Gebundene Exemplare 6,75 M.

Das Buch ist hauptsächlich für Lehrzwecke bestimmt und wird daher angehenden Hochbautechnikern gute Dienste leisten. Z.

Ratgeber für Gewerbetreibende. Von W. Hoffmeister und K. Wöster. 4. Auflage. 100 Seiten. Hildesheim 1906. Herm. Helmke. Preis 1,20 M.

Das Werkchen [illegible] Hülfsbuch zur Meisterprüfung und behandelt Buchführung, Steuereinschätzung, Kalkulation, Wechsel- und Scheckwesen, Arbeiterversicherung, Gewerbeordnung. Den Schluss bildet eine Uebersicht über die für Handwerksmeister wichtigen gesetzlichen Bestimmungen. Br.

Beyses Goldene Schatzkammer von 1400 Vorschriften zur Begründung und Vermehrung des Wohlstandes und zur Hebung der Gewerbe. 5. Auflage. XII u. 281 Seiten. Wien und Leipzig. A. Hartleben. Preis 1,80 M.

Rezeptsammlung für Haus- und Landwirtschaft sowie für zahlreiche Gewerbezweige. Br.

Die Werkkunst. Zeitschrift des Vereins für deutsches Kunstgewerbe in Berlin. Schriftleiter Georg Lehnert. Verlag von Otto Salle in Berlin. Jährlich 24 Hefte 10 M., Einzelheft 50 Pf. 2. Jahrgang, 1. u. 2. Heft 1906.

Unter den zahlreichen recht interessanten Abhandlungen, die beide Hefte bringen, mögen „Die Künstler und das Kunstgewerbe", „das Rudolf-Virchow-Krankenhaus", „Ziele und Wege der Kunst in der Glasindustrie" besonders hervorgehoben werden. Z.

Billige Wohnhäuser in moderner Bauart. Mustergültige, ausgeführte Ein- und Zwei-Familienhäuser. Photographische Aufnahmen nebst geometrischen Darstellungen, Grundrissen, Schnitten, sowie mit beschreibendem Text. Herausgegeben von E. Grofsmann. Ravensburg. Verlag von Otto Maier. Vollständig in 10 Lieferungen à 1,50 M.

Das Werk enthält photographische Aufnahmen von mustergültigen Wohngebäuden und verdient in Architektenkreisen Beachtung. Z.

Kirchenheizungen. Von Uber, Geheimer Baurat und vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Berlin 1906. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis 40 Pf.

Es werden die verschiedenen Heizmethoden, Luftheizung, Kanalheizung, Luftheizung, Dampfheizung, Warmwasserheizung, Gasheizung mit Rücksicht auf ihre Geschichte, Konstruktion, besprochen. Z.

Digitized by Google

Die wirtschaftliche Bedeutung Deutschlands und seiner Kolonien. Von Dr. Ferd. Fischer, Professor an der Universität Göttingen. Leipzig 1906. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.

Das Heftchen enthält eine Reihe interessanter Vorträge über die wirtschaftliche Bedeutung der Industrie Deutschlands und seiner Kolonien, welche jedem Kolonialfreund zum Durchlesen empfohlen werden können. Z.

Technik und Kultur. Gedanken über die Verstaatlichung des Menschen. Von Dr. Eduard von Mayer. Berlin 1906. Hüpeden & Merzyn, Verlag. Brosch. 2,50 M., geb. 3 M.

Der Inhalt des Buches charakterisiert sich als eine Kritik unserer heutigen Zivilisation. Es wird dann die Zersetzung unseres Lebens bekämpft. Die nutzbringenden Kräfte der Technik können nur in der Hand geeigneter Persönlichkeiten dem sozialen Leben zum Segen gereichen. Z.

Die Weltwirtschaft. Ein Jahr- und Lesebuch in Einzeldarstellungen. Herausgegeben von Dr. von Halle, Professor an der Universität Berlin. I. Jahrg. 1906. II. Teil. Deutschland. Leipzig und Berlin 1906. Verlag von B. G. Teubner. Preis geh. 4 M.

Dieser II. Teil des Jahrbuches der Weltwirtschaft enthält eine zusammenfassende Darstellung des deutschen Wirtschaftslebens im Jahre 1905 in knapper und doch gehaltvoller Form bearbeitet von Sachkennern, Männern der Wissenschaft und der Praxis. Nach einer Uebersicht über die innere und äussere Wirtschaftspolitik werden insbesondere behandelt die Landwirtschaft und die Industrie in ihren einzelnen Zweigen; ferner das Bauwesen, das Bankwesen und die Binnenschiffahrt. Die Schilderung der Lage des Arbeitsmarktes, Mitteilungen über Arbeiterverbände und Lehrlingswesen, der Aussenhandel bilden den Schluss des sorgfältig ausgestatteten Buches. —r.

Die Baustile. Lehre der architektonischen Stilarten von den ältesten Zeiten bis auf die Gegenwart. Von Dr. Ed. Freiherrn von Sacken. Sechzehnte Auflage. Neu bearbeitet und vervollständigt von Regierungsbaumeister O. Gruner, Oberbaukommissar a. D. Ein Band von 229 Seiten und mit 143 in den Text gedruckten Abbildungen. Leipzig 1906. Verlag von J. J. Weber. Preis geb. 2,50 M.

Wie sehr das gut ausgestattete Werk seinen Zweck erfüllt, die Kenntnis der Baustile weiteren Kreisen zugänglich zu machen, beweist die stattliche Anzahl von Auflagen, die es erlebt. In der vorliegenden Auflage sind insbesondere die Ergebnisse der neueren Kunstbestrebungen berücksichtigt und das Bild von dem Bauwesen der Gegenwart vervollständigt worden. —r.

Kalender für Architekten 1907. Herausgegeben von Regierungsbaumeister Albert Heinr. Hefs. Verlag von W. und S. Loewenthal, Berlin. Preis 1,50 M., in zwei Bänden 2 M.

Dieser im handlichen Taschenformate bereits im VI. Jahrgange erscheinende Kalender bringt neben einem Ueberschlags- und Schreibkalender in guter Ausstattung Tabellen und Angaben sowohl nach der technischen wie auch nach der verwaltungsrechtlichen Seite aus den Gebieten, die für den ausführenden Architekten von besonderer Wichtigkeit sind. —r.

Kalender für Strafsen- und Wasserbau- und Kultur-Ingenieure 1907. Neu bearbeitet von Regierungs- und Baurat Scheck. Wiesbaden 1907. Verlag von J. F. Bergmann. Preis 4 M.

Die Teile über Binnenschiffahrtskanäle, Schiffahrtsschleusen, Schiffshebewerke und Kältetechnik sind neu bearbeitet worden. Pt.

Programmbuch für das einfache und reichere Wohnhaus. Von L. B. Müller, Architekt. Zu beziehen von der Tonindustriezeitung, G. m. b. H., Berlin NW. 21. Preis 1 M.

Dem werdenden, dem mit gutem oder ein Wohnhaus bauen will, praktische Ratschläge erteilt und in übersichtlicher Weise die Punkte zusammengestellt, auf die der Bauherr bei der Ausführung seines Vorhabens sowie der Architekt bei der Aufstellung der Pläne solcher Bauten besonders zu achten hat, um sich vor späteren Enttäuschungen möglichst zu bewahren. —r.

Schiffahrtsabgaben. Arch. f. Ebw. 1906. S. 486—505.

In dem kürzlich erschienenen ersten Teile eines Werkes über „Schiffahrtsabgaben" (Heft CXV der Schriften des Vereins für Sozialpolitik, Leipzig 1906, Duncker & Humblot) erörtert Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat Max Peters vom Rechtsstandpunkt aus die Frage, unter welchen Voraussetzungen und in welchem Umfange die Erhebung von Abgaben für die Benutzung der See- und Binnenschiffahrtsstrafsen in Deutschland zulässig ist. An der Hand der Gesetzesauslegung und der Verwaltungspraxis gelangt er zu dem Ergebnisse, dafs „für die Benutzung derjenigen Verkehrsmöglichkeiten, welche die Natur als freies Gemeingut darbietet, kein Entgelt und für die Benutzung der von Menschenhand geschaffenen und allgemeinen ein Entgelt nur im Rahmen der Selbstkostendeckung auf der Grundlage des Gebührenprinzips gefordert werden darf." Ein solches Entgelt kann aber nicht nur auf den sog. künstlichen, sondern auch als Gegenleistung für jede Art der Schiffahrtsverbesserung auf natürlichen Wasserstrafsen erhoben werden. Zwischen natürlichen und künstlichen Wasserstrafsen besteht danach ein rechtlicher Unterschied nur insofern, als auf natürlichen künstlichen Wasserstrafsen die Abgaben über die Selbstkosten hinausgehen dürfen. Für die Weiterentwicklung der deutschen Binnenschiffahrtswege ist dieses Ergebnis von der grofsten Bedeutung.

Der vorliegende, wohl vom Verfasser des Werkes selbst herrührende Aufsatz gibt eine interessante und lehrreiche Uebersicht über den Inhalt des Buches und erleichtert die Orientierung in dem nicht einfachen Stoff. Fr.

Technische Hilfsmittel zur Beförderung und Lagerung von Sammelkörpern (Massengütern). Von M. Buhle, Professor an der Kgl. Technischen Hochschule in Dresden. III. Teil. Mit 7 Tafeln, 721 Figuren, 2 Textblättern und einem Stichwörter-Verzeichnis. Berlin 1906. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 24 M. [V. D. M.]

Von dem umfassenden Werke ist nunmehr der dritte Band erschienen. Er empfiehlt sich durch dieselbe klare, übersichtliche Darstellung, dieselbe Reichhaltigkeit des Inhalts und dieselbe gediegene Ausstattung wie seine Vorgänger, sodafs von einer besonderen Hervorhebung dieser bereits bekannten und allgemein gewürdigten Vorzüge abgesehen werden kann.

Wohl kein Gebiet der Technik konnte sich in letzter Zeit eines so raschen Aufschwungs erfreuen als das des Massentransportwesens. Während vor Jahrzehnten noch in den meisten Grofsbetrieben der kostspielige und schwerfällige Handtransport mittels Karren, Körben und Säcken angewendet wurde, ist dieser jetzt durchweg durch Seil- und Becherbahnen, Greifer und Becherwerke, Förderbänder und Transporteure, Dampf-, Luftdruck- oder elektrische Lokomotiven verdrängt. Kippwagen, Selbstentlader, Hunt'sche Bahnen vermindern die Entladekosten auf einen verschwindend kleinen Betrag und zeigen, wie durch geschickte Ausbildung des Transports ganz aufserordentlich hohe Ersparnisse erzielt werden können.

In der Natur der Sache liegt es, dafs gerade auf diesem Gebiet nirgends eine Schematisierung oder ein schablonenhaftes Nachahmen vorhandener Ausführungen möglich ist. Vielmehr stellt jeder Industriezweig, ja jedes einzelne industrielle Unternehmen besondere Anforderungen, welchem der zahlreichen vorhandenen Fördermittel in jedem einzelnen Fall der Vorzug gebührt, kann nur unter Durchprüfung aller vorliegenden Verhältnisse und möglichen konstruktiven Lösungen entschieden werden. Eine Durchprüfung in diesem Sinne setzt jedoch das Bekanntsein sämtlicher bestehenden Systeme und Ausbildungsformen voraus. Es ist das unstreitige grofse Verdienst des Verfassers, dafs er es unternommen hat, zunächst alles, was auf diesem Gebiet an bemerkenswerten und gestreckten Konstruktionen geschaffen wurde, zusammenzustellen.

Die von ihm beabsichtigte spätere Umgestaltung und Sichtung seines Werkes wird das Einarbeiten in diesen eigenartigen und grofsenteils neuen Stoff wesentlich erleichtern und auch die bei der gewaltigen Inhaltsmenge jetzt leider noch fehlende Uebersichtlichkeit bringen. Bhm

Selbstverlag des Herausgebers. Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. Verantwortlicher Redakteur Kgl. Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Garnert, Berlin.

Digitized by Google

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 473 **Beilage zu No. 713 (Band 60 Heft 5)** **1907**

I. Eisenbahnwesen.

2. Bau.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Eisenbahnbrücken in Gleiskrümmungen. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1906. S. 664.

Beiträge für die Berechnung solcher Brücken.

Ausbildung schiefwinkliger, oben offener Balkenbrücken. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 498.

Besprechung der Konstruktionsgrundsätze, die bei der Entwurfsbearbeitung eiserner Balkenbrücken zu beachten sind, wenn die sich kreuzenden Verkehrswege sich unter sehr spitzem Winkel schneiden.

Die Anwendung des Eisenbetonbaues für Eisenbahnzwecke. Von Baurat Labes. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 11, S. 201.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages über die Entwicklung des Eisenbetonbaues seit 1887 durch Monier, Hennebique und Coignet und seine Verwendbarkeit für verschiedenartige Bauzwecke. B.

Bericht über die Ergebnisse einiger Biege- und Bruchversuche mit Balken aus reinem und aus armiertem Beton. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1906. S. 525.

Zwei Beispiele ganz in Betoneisenbau hergestellter gewöhnlicher Wegeüberführungen über eine zweigleisige Bahn. Railw. Gaz. vom 1. Juni 1906, S. 818.

Nouveau pont en maçonnerie sur la Loire à Orléans. Gén. civ. vom 29. September 1906, Bd. 49, No. 22, S. 337. Mit Abb.

Die Brücke, welche eine Strafse nebst einem Strafsenbahngleis tragen soll, ist am unteren Ende der Stadt ungefähr 700 m unterhalb der bestehenden Brücke erbaut, sie hat 7 Oeffnungen von 43,85 m Lichtweite bei 4,15 m Pfeilerstärke. Die sieben gewölbten Bögen haben sämtlich 5,8 m Pfeilhöhe. Die Gründung ist auf eisernen Caissons mit Luftdruck erfolgt. Zu dem Aufbau der Brücke ist fast ausschliefslich Mauerwerk aus Schichtsteinen (hausteinartig bearbeiteten Bruchsteinen moellons) verwendet, eine Technik, die bekanntlich in Frankreich sehr entwickelt ist. Die Abmessungen des Bauwerks sind tunlichst schlank gehalten, die Gewölbezwickel durch kleine flachbogige Viadukte entlastet. Rissebildung in den Hauptgewölben ist durch deren Ausführung in mehreren Teilen und gleichzeitigem Schluls an den Teilpunkten vermieden worden. H—e.

Verstärkung eines runden Brückenpfeilers durch Umhüllung mit einer Betoneisenkonstruktion. Railw. Gaz. vom 14. September 1906, S. 300.

Die Montage der Québec-Brücke. Am. Scientf. vom 29. September 1906, S. 228.

Der Artikel bringt Abbildungen von der Montierung der Hochbahn- und Eisenbahnbrücke über den Lorenzo-Strom bei Québec, welche — wenn sie fertig ist — in gewisser Hinsicht die grofsartigste Konstruktion, welche jemals ausgeführt wurde, darstellen wird. Die Brücke wird eine Gesamtlänge von Mitte zu Mitte Landpfeiler von 850 m erhalten. Sie wird aus zwei Ankerspannungen von 153 m Länge, zwei 172 m langen Kragarmen, die zwischen sich eine zentralaufgehängte Spannung von 206 m tragen, bestehen. Diese Spannung ist unerreicht im Brückenbau und kennzeichnet die ungeheueren Verhältnisse des Bauwerks, denn sie ist länger als eine je mit Bolzen-Gitterwerk erbaute Brücke. Die Auslegerarme und die Zentralspannung zusammen bilden eine Stromspannung von 580 m Länge, dieselbe ist also 27 m länger als die Auslegerspannung der Forth-Brücke. Die untere Seite der Stromspannung liegt 45 m über Hochwasser. Die beiden Gitterträger sind von Mitte zu Mitte 19,5 m von einander entfernt. Zwischen denselben ist ein Platz zur Aufnahme von 2 Dampf-Eisenbahngleisen, 2 elektrischen Strafsenbahngleisen und 2 Hochbahnen vorhanden, während aufserhalb der Gitterträger zwei Seitengänge sich befinden. Das tote Gewicht der Konstruktion beläuft sich auf 40 000 Tonnen. *L.*

The Canaadea viaduct of the Buffalo & Susquehanna Railway. Engg. News vom 13. September 1906, Bd. 56, No. 11, S. 265. Mit Abb.

Obiger Viadukt ist das bedeutendste Bauwerk der genannten jetzt im Bau begriffenen Bahnlinie. Er ist eine stählerne Gerüstbrücke, 229,8 m lang zwischen den Widerlagern, 53,3 m hoch zwischen Wasserspiegel und Schienenunterkante. Die stählernen Gerüstpfeiler sind je nach ihrer Höhe 9,1 bezw. 12,2 m lang. Sie lassen Oeffnungen zwischen sich, deren drei mittelste 30,5 m Spannweite haben, während diese nach den Enden der Brücke geringer wird. Bei der Bestimmung der gröfsten Oeffnungsweite fiel ins Gewicht, dafs man die Aufstellung mittels eines fahrbaren Auslegerkranes ohne Baugerüst in Aussicht nahm, und dafs die Vorteile dieser Bauart bei gröfseren Oeffnungsweiten sich wieder verringern würden. H—e.

Four-track deck bridge over the Tyne at Newcastle. Engg. News vom 6. September 1906, Bd. 56, No. 10, S. 241 und Railw. Gaz. 1906. S. 759. Mit Abb.

Diese neue Eisenbahnbrücke, welche kürzlich eröffnet worden ist, hat zwei Oeffnungen von 91,5 m Weite, an welche sich je eine Oeffnung von 58,3 m bezw. 70,5 m anschliefst. Die Zufahrt zur Brücke auf der Nordseite wird durch einen gemauerten Viadukt mit 10 halbkreisförmigen Bögen gebildet. Auch die südliche Zufahrt enthält mehrere überwölbte Oeffnungen und eine kurze Stahlträger-Brücke. Am südlichen Ende der grofsen Brücke gabeln sich die Gleise nach zwei Richtungen, was eine fächerartige Anordnung der Brückenträger zur Folge hat. Die Pfeiler sind auf eisernen Caissons gegründet und massiv aufgebaut. Die stählernen Fachwerkträger mit parallelen Gurtungen gewähren der Schiffahrt 25,3 m lichte Höhe über Hochwasser. Die Lage der Brücke ist so gewählt, dafs die von Norden nach Süden und umgekehrt fahrenden Personenzüge, welche bisher Newcastle als Kopfstation benutzen mufsten, diese Station fortan ohne Richtungswechsel durchfahren können. H—e.

Auswechselung der Brücke über den Harlem River bei Kingsbridge (New York). Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 483.

Mitteilungen über die bemerkenswerte Auswechselung des eisernen Ueberbaues einer Drehbrücke von 83 m Gesamtspannweite,

Digitized by Google

Die Herrenbrücke bei Lübeck. Von C. Buzemann, Lübeck. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 28, S. 1089. Mit Abb.

Beschreibung der im Zuge der Lübeck—Travemünder Chaussee erbauten Doppeldrehbrücke über einen Durchstich von 50 m Sohlbreite und 7,5 m Wassertiefe. Die drehbaren Brückenhälften berühren sich mit den Vorderarmen gradlinig unter einem Winkel von etwa 6° gegen die Senkrechte zur Brückenachse, während die Anschlufsflächen der Hinterarme kreisförmig abgerundet sind. B.

Die Bewegungseinrichtungen der neuen Eisenbahnbrücke über den Nordsee-Kanal bei Velsen. Von J. J. W. van Loenen-Martinet und F. C. Dufour. Ztg. d. Ing. 1906. No. 26, S. 1009.

Die im Februar v. J. dem Betrieb übergebene Eisenbahnbrücke, welche Haarlem mit dem nördlichen Teile der Provinz Nordholland verbindet, hat einen aus zwei gleichen Hälften bestehenden Hauptträger von 128 m Länge, welcher sich mittels eines Systems von Querträgern auf einen kreisförmigen Tragring stützt, der seinerseits auf 48 gufsstählernen Rollen ruht; die Rollen sind kegelförmig, und zwar liegt die Spitze des Kegels in der theoretischen Drehachse der Brücke. Es folgt eine Beschreibung der Betriebsmittel für die Drehung, Auflagerung und Verriegelung des beweglichen Teiles der Brücke. B.

The transporter bridge at Newport, England. Engg. News vom 11. Oktober 1906, Bd. 56, No. 15, S. 372. Mit Abb.

Ein neues Beispiel der in letzter Zeit vielfach ausgeführten „Fährbrücken" oder „Schwebefähren" ist soeben vollendet und dem Betriebe übergeben worden, zur Ueberbrückung des Flusses Usk in Newport, England. Die Hauptmafse dieses Bauwerks sind folgende: Höhe der Türme über dem Wasserspiegel 82,3 m. Ihre Fundamente mufsten gesenkt werden bis zu einer Tiefe von 24,4 m. Die Fahrbahn der Brücke, auf welcher der Rollwagen läuft, an welchem die Fährschale aufgehängt ist, befindet sich 51,8 m über dem Wasser. Die Spannweite der Hauptöffnung beträgt rd. 196,7 m. H—e.

Die Mängel im Fortschreiten des Manhattan-Brückenbaues. Am. Scientf. vom 8. September 1906, S. 170.

Es werden die Mängel besprochen, welche zu der Verzögerung des am 30. Dezember 1899 genehmigten Baues der Manhattan-Brücke führten. Z.

Bericht des Ausschusses des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins **zum Studium der Abnahmeverfahren und Prüfungsmethoden** für das Material eiserner Brückenkonstruktionen. Wien 1906. Kommissionsverlag W. Ernst & Sohn, Berlin. Geh. 4 M.

Der Bericht bespricht lehrreiche Versuche und Studienergebnisse, die für das Abnahmeverfahren und die Prüfungsmethoden von eisernen Trägern von Interesse sind. Gi.

c) Tunnel.

Tunnellüftung. Ein Vortrag gehalten in der amerikanischen Gesellschaft der Zivilingenieure von Charles Churchill. Railw. Gaz. vom 5. Oktober 1906, S. 382.

Anknüpfend an eine frühere Veröffentlichung werden die Lüftungsverhältnisse zahlreicher Tunnel und Untergrundbahnen aller Länder kurz beschrieben, zum Teil unter Angabe der Zusammensetzung entnommener Luftproben. Die Lüftungsanlage des Gallitzin-Tunnels der Pennsylvania-Bahn ist in Zeichnungen dargestellt. D.

Die maschinelle Bohrung im Bosrucktunnel (Pyhrnbahn) mit besonderer Berücksichtigung der Gesteinsbohrmaschine System Gatti. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1906. S. 541. Mit Abb.

Beschreibung und Mitteilung der Leistungsfähigkeiten der beim Bau des Tunnels benützten Bohrmaschinen, im besonderen der neuen von Gatti konstruierten Stofsbohrmaschine mit Druckluftbetrieb.

Der Sohlstollenvortrieb und der Vollausbruch beim Baue des Karawankentunnels (Nord). Oestr. Wschr. f. öff. Bdst. 1906. S. 353 und 613. Mit Abb.

Mitteilungen über die nach der englischen Tunnelbauweise ausgeführten Arbeiten.

Grouting a leaky tunnel on the Paris-Lyons & Mediterranean Railway. Engg. News. vom 11. Oktober 1906, Bd. 56, No. 15, S. 374. Mit Abb.

Der Tunnel bei Limonest, dessen Gewölbe in einer wasserführenden tonigen Schicht liegt, war auf einer längeren Strecke wasserdurchlässig geworden. Zur Ausfüllung der Höhlungen wurden Löcher durch das Gewölbe gebohrt und in diese Zementmörtel von einer fahrbaren Rüstung aus eingepreßt. Beschreibung nach einem Bericht in der *„Revue générale des chemins de fer"*. H—e.

Le projet de tunnel sous La Manche, ses conditions techniques d'exécution. Gén. civ. vom 8. September 1906, Bd. 49, No. 19, S. 294. Mit Abb.

Vor mehr als einem Jahrhundert legte ein Ingenieur Mathieu einen Entwurf zu einem Strafsentunnel unter dem Kanal La Manche Napoleon dem Ersten vor. Im Zeitalter der Eisenbahnen wurde der Gedanke wieder aufgenommen. Die Beschaffenheit des Untergrundes wurde so genau studiert, dafs man in technischer Hinsicht bereit wäre, in die Ausführung einzutreten. Es liegen nur Bedenken vor, welche aus den Sonderbarkeiten der öffentlichen Meinung herrühren. Dieselben sind vielleicht grade jetzt am leichtesten zu überwinden, sodafs die hier vorliegende Mitteilung der Grundzüge des neuesten Kanaltunnel-Entwurfs zeitgemäfs erscheint. H—e.

Eine neue Methode für Flufstunnelbau. Am. Scientf. vom 13. Oktober 1906, S. 258.

Das System, durch Flufsbetten, Meerarme usw. einen Tunnel herzustellen, indem man einen Graben ausbaggert und in demselben den Tunnel erbaut, soll gegenwärtig bei dem wichtigen Doppeltunnelbau unter dem Detroit River für die Michigan Central Railroad zur Anwendung kommen. Bei dem System, welches für den Detroit River bestimmt ist, wird der Graben an sich beibehalten, aber die Tunnel werden durch 2 versenkte Stahlrohrstränge ausgeführt, die in einem einzigen Monolithen von Konkretmasse eingebettet sind. Der Detroit River-Tunnel wird in einem Graben erbaut, welcher von schwimmenden Baggermaschinen ausgeschachtet wird und weit genug ist, um 2 nebeneinander liegende Eisenbahnröhrentunnel aufzunehmen. Pfähle werden in die Sohle des Grabens getrieben, in der richtigen Sohlenlage abgeschnitten und mit stählernen Quergurtbändern, auf welchen die Röhren ruhen, verholmt. Ein Lager von Sand und Kies mit Zementzusatz ist erforderlich und wird auf der Grabensohle derart hergestellt, dafs es die Räume zwischen den Pfahlköpfen und den Querbändern ausfüllt. Auf die Stahlgurte und das Konkretbett werden 2 Röhrenstränge aus $^9/_{16}$" Stahlplatten gesenkt. Die Röhren werden gewöhnlich in Längen von 80 m hergestellt. Alle 3,6 m ihrer Länge werden sie von Stahlplattenrahmen umschlossen. Das Ende jedes Rohrschusses ist mit einer Muffe versehen, in welche das folgende Rohrstück eingelegt werden kann. Die Dichtung erfolgt durch Gummipackung luftdicht. Der Graben wird dann mit Konkretmasse soweit ausgefüllt, dafs die Röhren vollständig vermauert sind. Das Kriegsdepartement verlangt ausserdem, dafs die Oberfläche der Konkretmasse unter dem niedrigsten Wasserstande liegen müsse. Ist die Betonierung vollendet, so wird das Wasser aus den Röhren gepumpt und der Tunnel so betriebsfähig gemacht. Z.

Motorwagen zum Tünchen der Eisenbahntunnel. Am. Scientf. vom 27. Oktober 1906, S. 308.

Bei der Central London electric railway ist es nicht möglich, die Tunnelwände in der gewöhnlichen Weise zu streichen, da die Wagen im Querschnitt nur wenig schmäler sind als die Tunnelröhren und die Züge beinahe 24 Stunden des Tages hindurch verkehren. Oelfarbeanstrich kann nicht verwendet werden, man nimmt daher Tünche, welche nach einem besonderen Rezept hergestellt ist. Einer der gewöhnlichen Anhängewagen ist zu diesem Zwecke besonders eingerichtet. An dem einen, dem Führerstand entgegengesetzten Ende des Wagens, ist ein kreisförmiger Rahmen angebracht, in dessen Zentrum radial nach allen Richtungen hin in gleichen Abständen 20 Röhren angebracht sind. Jede dieser Röhren hat am Ende 2 Tüllen, die soweit als angängig ausladen, sodafs nur etwa 6" Zwischenraum zwischen Tunnelwand und Tülle bleiben.

Digitized by Google

Im Innern des Wagens ist ein Behälter von 3650 l Fassungsvermögen aufgestellt, der mit Tünche gefüllt ist. Von diesem Behälter geht ein Rohr nach einem Zylinder in der Mitte des Rahmens, welcher die Zweige der Röhren speist. Die Tünche wird mittels einer elektrisch betriebenen Pumpe in die Röhren getrieben.

Der Wagen wird durch den Tunnel mit einer Geschwindigkeit von 6,4 km bewegt. Die elektrische Pumpe treibt die Tünche durch die 40 Tüllen in einen Sprühregen nach den Tunnelwänden. Um die Wände genügend abzutünchen muss 3mal auf die Wände gespritzt werden.

In dieser Weise ist es möglich, den ganzen Tunnel in einer einzigen Nacht zu weißen. Z.

Vollendung der Pennsylvania-Doppeltunnel. Am. Scientf. vom 20. Oktober 1906, S. 278.

Am 9. Oktober Nachm. 4¼ Uhr trafen die beiden Schilde in dem südlichen Tunnel der Pennsylvania-Eisenbahn unter dem Hudson zusammen und der leitende Ingenieur konnte die Bohrung für vollendet erklären. Das Vortreiben des nördlichen Tunnels wurde einen Monat früher beendet.

Die Luftdruckarbeit wurde am Manhattanende beim Nordtunnel im Juni 1905 und am New Jerseyende beim Südtunnel im darauffolgenden Monat begonnen. In der Zwischenzeit, in welcher der Luftdruck entsprechend der Tiefe des Tunnels von 20 bis 37 Pfund auf den Quadratzoll wechselte, ist kein Menschenleben verloren gegangen. Während dieser Zeit wurde die ungeheure Menge von 66 000 t Metall, in der gußeisernen Umkleidung bestehend, eingebaut. Die Beschleunigung des Vortreibens ist eine derartige gewesen, daß sie bisher noch niemals bei unterseeischen Tunnels erreicht worden ist. Nunmehr, wo die Röhren plaziert sind, soll die Senkung der massig röhrenförmigen Piloten, vom Boden der Zylinder aus, nach dem Felsen, welcher tief unter dem Schlamm und Sand, auf welchen die Röhren erbaut wurden, unternommen werden. Diese Pfähle werden 15′ voneinander entfernt längs der Tunnelachsen nach dem Felsboden getrieben. Wo dieselben durch den gußeisernen Mantel der Tunnelröhren gehen, werden sie fest mit denselben verbunden. Das Gewicht der Tunnel und durchgehenden Züge wird so direkt auf den darunterliegenden Fels und festen Untergrund übertragen. Die Stärke und Sicherheit der Röhren wird noch weiter dadurch vermehrt, daß das Innere mit einer 2′ starken Konkretmasse ausgekleidet wird. Jede Röhre hat 25′ Durchmesser und ist 6000′ lang. Man schätzt die Zeit, welche zur Inbetriebnahme der Tunnel noch erforderlich ist, auf 1½ Jahre. Z.

Lowering the tunnel under the Chicago River. Engg. News vom 13. September 1906, Bd. 56, No. 11, S. 272. Mit Abb.

In Chicago wird die beschlossene Vertiefung des Chicago Flusses von 5,18 auf 7,93 m durch die zu hohe Lage dreier gewölbter Straßentunnels gehindert. Die Tunnel müssen gesenkt werden. Dies geschieht durch den Einbau wagerechter Decken aus stählernen Trägern und Betonkappen, durch den Abbruch der ursprünglichen Tunnelgewölbe und Tunnelsohlen und endlich durch Unterfangung der Widerlagmauern und Herstellung neuer Sohlengewölbe. Einer von diesen Tunneln, nämlich der in der Van Buren-Straße, muß sogleich gebrauchsfähig für Straße und elektrische Bahn fertiggestellt werden. Bei den beiden andern Tunneln, dem in der Washington-Straße und dem in der La Salle-Straße, genügt die Herstellung der neuen und Freiräumung der alten Decke, da die durch diese zwei Tunnel zu eröffnenden Straßenverbindungen zur Zeit noch entbehrt werden können. He.

IV. Hüttenwesen.

1. Erzeugung von Metallen.

Die Knicksicherheit der Stege von Walzwerkprofilen. Von A. Sommerfeld, Aachen. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 28, S. 1104. Mit Abb.

Weitere Betrachtungen über die von A. Hertwig No. 28, S. 1098 gemachten Mitteilungen, insbesondere über die Versuche, die Ausknickung der Stege von I-Profilen betreffend. B.

Betrachtungen über I-Profile. Von A. Hertwig, Aachen. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 28, S. 1098.

Betrachtungen über die von einer Kommission bearbeiteten Vorschläge zu Verbesserungen der deutschen Normalprofile für I-Träger, so daß sie eine systematisch aufgebaute Reihe bilden und das Widerstandsmoment bei gegebenem Gewicht, ohne Rücksicht auf die Höhe, zu einem Maximum gemacht wird, während für die Steg- und Flanschstärken durch walztechnische Rücksichten gewisse Beziehungen zur Höhe bestimmt sind. B.

Das Bessemern von Kupfersteinen. Von Dr.-Ing. Friedrich Mayr, Diplomingenieur. Freiberg in Sachsen 1906. Craz & Gerlach (Joh. Stettner). Preis 3 M.

Das Buch zerfällt in folgende Abschnitte: 1. Das Bessemern von Kupfersteinen. 2. Die Theorie des Bessemerns. 3. Bau und Konstruktion der Konverter. 4. Die Schlacken. 5. Gang des Verblasens. 6. Die Metallverluste beim Bessemern. 7. Vergleich des Bessemer- und englischen Prozesses bezügl. der Elimination der schädlichen Elemente.

5. Allgemeines.

Wärmetechnische Grundlagen von Drehöfen und Kohlenstaubfeuerung. Von Friedrich C. W. Timm, Zivil-Ingenieur in Hamburg. Verlag der Tonindustrie-Zeitung. Berlin 1906. Preis 4 M.

Die kleine Schrift ist eine Erweiterung des auf der 29. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Portland-Zement-Fabrikanten am 16. Februar 1906 gehaltenen Vortrages. Nach einer Erklärung über das Wesen des Drehrohrofens geht der Verfasser auf die Frage über die Wärmeausnutzung in dem Ofen näher ein, die er unter Heranziehung aller Betriebsmöglichkeiten in sehr ausführlicher Weise behandelt. Er geht dann auf den praktischen Teil des Drehrohrofenbetriebes ein und erörtert die Vorzüge der Kohlenstaubfeuerung auch für andere Betriebe. B.

Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen. (Ergänzung zu „Stahl und Eisen".) Ein Bericht über die Fortschritte auf allen Gebieten des Eisenhüttenwesens im Jahre 1903. Im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bearbeitet von Otto Vogel. 4. Jahrgang. Düsseldorf 1906. Kommissionsverlag von A. Bagel. Preis 10 M. [V. D. M.]

Der 4. Band des Jahrbuches für das Eisenhüttenwesen gibt in mehr als 2600 Quellenangaben (gegen etwa 2000 im vorigen Bande) Auskunft über Geschichte, Statistik, Brennstoffe, Feuerung, feuerfestes Material, Schlacken, Erze, Werksanlagen, Roheisenerzeugung, Gießereiwesen, Erzeugung und Verarbeitung des schmiedbaren Eisens, Weiterverarbeitung, Eigenschaften, Legierungen und Verbindungen des Eisens und Materialprüfung. Die systematisch registrierten Quellenangaben sind durch lehrreiche Auszüge aus den literarischen Erscheinungen auf diesen Gebieten, oft mit sauber ausgeführten Abbildungen versehen, unterbrochen. Der Umfang des Jahrbuches ist durch die vermehrte Quellenzahl, durch Erweiterung verschiedener Abschnitte, durch eingehendere Behandlung der wirtschaftlichen Seite des Eisenhüttenwesens gewachsen, gibt aber auch dafür allen Fachgenossen über alle Neuerscheinungen eine umfassende, befriedigende Auskunft über irgend welchen Gegenstand auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens und der damit verwandten Zweige. Das nützliche, für Bureau und Praxis sehr wertvolle Werk, kann daher allen Interessenten bestens empfohlen werden. V.

VI. Verschiedenes.

Neue logarithmische Tabellen zur Berechnung von Balken, Säulen, Ueberfällen und Kanälen. Von P. Morel. Zürich 1906. Verlag von Albert Raustein. Preis 1,80 M.

Auf vier graphischen Tabellen sind je vier Skalen mit logarithmischer Einteilung aufgetragen, mit Hilfe deren sich Balken, Säulen, Ueberfälle und Kanäle ohne weitere geistige Arbeit berechnen lassen. Gr.

Leitfaden der Bauverbandslehre. Teil I. Der Maurer. Für den Unterricht und zur Selbstbelehrung. Bearbeitet von Direktor Hirsch, Eckernförde. Mit 14 Abb. Leipzig 1907. Verlag von H. A. Ludwig Degener. Preis 1,50 M.

Digitized by Google

Der 76 Seiten umfassende Leitfaden ist der 4te für Baugewerkschulen und verwandte Lehranstalten des Verlages. Er gibt an der Hand von Zeichnungen ein klares Bild der verschiedenen Verbände für die Arbeiten des Maurers mit natürlichen und künstlichen Steinen. Er behandelt das Abstecken der Gebäude, die Anlage von Schutzschichten und steinernen Fufsböden, das Putzen und Fugen, sowie den Gewölbebau, und ist somit nicht nur für den Gewerbeschüler, sondern auch für den Mann der Praxis ein guter Ratgeber. B.

Zementröhren, ihre Verwendung, Prüfung und Bewertung in der Praxis. Zusammengestellt auf Grund amtlicher Auskünfte. Von Prof. Max Gary. Berlin 1906. Verlag der Tonindustrie-Zeitung. Dritte Auflage. Preis 1,50 M.

Die vor 10 Jahren erschienene erste Auflage der kleinen 51 Seiten umfassenden Schrift bespricht die Erfahrungen, welche man bisher mit Zementröhren gemacht hat und die bei ihrer Lieferung zu stellenden Bedingungen. Verfasser ist der Ansicht, dafs das Stampfbetonrohr zwar weder den gemauerten Kanal, noch das Tonrohr ganz verdrängen wird, dafs es aber seine zwischen beiden errungene Stellung zu behaupten imstande sei. B.

Untersuchungen über die Entlöhnungsmethoden in der Deutschen Eisen- und Maschinenindustrie. Herausgegeben im Namen des Zentralvereins für das Wohl der arbeitenden Klassen. Berlin. Leonhard Simion. Heft 4. Die Arbeitsverhältnisse in einem Berliner Grofsbetrieb der Maschinenindustrie. Von Dr. Heinrich Reichelt. 143 Seiten. Preis 4 M. Heft 5. Die Entlöhnungsmethoden in der Eisenindustrie Schlesiens und Sachsens. Von Bruno Simmersbach. 90 Seiten. Preis 2,40 M. Fr.

Kalender für Eisenbahn-Techniker. Begründet von Heusinger von Waldegg. Neubearbeitet von A. W. Meyer. XXIV. Jahrgang 1907. Wiesbaden, Verlag von J. F. Bergmann. Preis 4 M.

Der aus einem gebundenen und einem ungebundenen Teil bestehende, für alle Eisenbahn-Techniker so wertvolle Kalender enthält wie in den Vorjahren in dem gebundenen Teil alles das, was der Techniker bei seiner Tätigkeit im Freien gebraucht, insbesondere Formeln und Tabellen und in dem geheftelen Teil in knapper und übersichtlicher Weise das Wichtigste über den Eisenbahnbau, über Gesetze, technische und Personal-Statistik. Der neue Jahrgang ist dem vorjährigen gegenüber berichtigt und weist verschiedene Verbesserungen auf. Die Oberbauanordnungen, Signal- und Sicherungsanlagen und der Maschinenbau sind neubearbeitet. Neu aufgenommen ist ein Abschnitt über Tunnelbau und Auszüge aus der neuen Bau- und Betriebsordnung. Gr.

Mathematik für Techniker. Gemeinverständliches Lehrbuch der Mathematik für Mittelschüler, sowie besonders für den Selbst-Unterricht. Von J. E. Mayer, Ingenieur. Leipzig 1906. Verlag von Moritz Schäfer. Brosch. jeder Band 1,60 M.

Die vorliegenden beiden ersten Bände einer im Verlag von Moritz Schäfer in Leipzig erschienenen Sammlung behandeln und zwar im I. Band: Die Grundrechnungsarten mit allgemeinen Zahlenzeichen und die Proportionslehre, im II Band: Die Lehre von den Potenzen, Wurzeln und Logarithmen, nebst einer Anleitung zum Gebrauch des Rechenschiebers. Die Sammlung umfafst sämtliche mathematischen Disziplinen, die der Techniker für sein Fach braucht, und ist Verfasser bestrebt gewesen, sie möglichst klar und leicht verständlich zu behandeln und durch Beifügung von Aufgaben dem Lernenden die erforderliche Uebung zu verschaffen. Die ganze Behandlung des reichhaltigen Stoffes ist so gemeinverständlich, dafs das Lehrbuch sich wohl für das Selbststudium eignen dürfte B.

Festigkeitslehre. Von W. Hauber, Diplom-Ingenieur. Mit 56 Fig. Leipzig 1906. Verlag von G. J. Göschen. Geb. 80 Pfg.

Das kleine 126 Seiten umfassende Buch in Taschenbuchformat gehört zu der in dem Verlag erscheinenden „Sammlung Göschen", in Leinwandband zum Preise von 80 Pfg. Es enthält eine kurze Uebersicht der Fundamentalsätze der Festigkeitslehre. Ausgehend von den Grundsätzen der elastischen Dehnung und Schiebung und den sich anschliefsenden Begriffen, sowie von den verbreitetsten Lehren des Trägheits- (Widerstands-) und Biegungsmomentes, gelangt es zur Anwendung des prismatischen, gradlinien Stabes. Der Stoff ist zweckentsprechend geordnet. Das I. Kapitel bespricht die physikalischen Grundlagen, das II. behandelt das Trägheits- und Widerstandsmoment ebener Figuren, das III. Biegungs- (Angriffs-) Moment und Transversalkraft, das IV. die Biegungskurve und ihre Anwendungen und das V. die Spannungen im stabförmigen Körper mit gerader Achse. In einem Anhang bespricht der Verfasser dann die Aufgabe der Dimensionierung stabförmiger Körper an einzelnen Beispielen. Der Text ist sehr reichlich mit erläuternden Figuren versehen. Das kleine Buch ist bei seiner Handlichkeit für jüngere Techniker ein guter orientierender Begleiter und Wegweiser. B.

Grundzüge einer Allgemeinen Unterrichtskunde für Technische Fachschulen. Erfahrungen, Ratschläge, Winke aus einer 25jährigen Lehr- und Direktortätigkeit. Von Carl Georg Weitzel, Königl. Sächs. Kammerrat. Leipzig 1906. Verlag von Moritz Schäfer. 2 M.

Verfasser wirft einen Rückblick auf die Entstehung und Entwickelung der technischen Fachschulen und die hierbei zu überwindenden Schwierigkeiten. Er bespricht dann, begründet auf langjährige Erfahrungen, die Unterrichtsgrundsätze und -Methoden, den Lehrplan, den Stundenplan, den Lehrapparat und die Prüfungen. Er gliedert die Fachschulen je nach der Vorbildung und den dadurch bedingten Anforderungen in 6 verschiedene Arten, technische Hoch und Mittelschulen und vier verschiedene Fachschulen, je nach den Kenntnissen der Schüler, solche, die das Einjährigen-Zeugnis voraussetzen, solche, die wenigstens den Besuch einer höheren Schule, solche, welche die Absolvierung einer Volksschule fordern, und endlich solche, die sogen. Werkmeisterschulen, welche eine längere Praxis bei geringen Schulkenntnissen zur Bedingung haben. Das Buch läfst durchweg den praktisch erfahrenen Lehrer erkennen. B.

Ebene Trigonometrie mit sämtlichen erforderlichen Tafeln. Als Leitfaden für den Unterricht und zur Selbstbelehrung. Bearbeitet von Dr. E. Glinzer, Oberlehrer in Hamburg. Mit 46 Fig. und vielen Aufgaben. Leipzig 1906. Verlag von H. A. Ludwig Degener. Preis 1,25 M.

Der Leitfaden zerfällt in 5 Bücher (Abschnitte). Das I. behandelt die trigonometrischen Funktionen spitzer Winkel usw. und ihre Aufsuchung in den Tafeln. Das II. die Berechnung des rechtwinkligen Dreiecks, des gleichschenkligen Dreiecks und der regelmäfsigen Vielecke mit Hilfe der Funktionen selbst. Das III. die Funktionen stumpfer Winkel, Logarithmen der Funktionen und Funktionen kleiner Winkel. Das IV. enthält Sätze und Beispiele zur Berechnung des schiefwinkligen Dreiecks. Das V. Buch bringt endlich eine gröfsere Zahl zum Teil mit Auflösungen versehener Aufgaben aus der Praxis. Der Anhang I enthält eine Formeltafel, der Anhang II eine gröfsere Zahl der erforderlichen Tabellen. Es ist eine erweiterte Ausgabe der dritten Auflage des „Kurzen Lehrbuches der ebenen Trigonometrie für Gewerbeschulen" und läfst erkennen, dafs dem Verfasser als Lehrer an einer Gewerbe- und Baugewerkschule eine reiche Erfahrung zur Seite gestanden hat. B.

Zeitungskatalog für 1907. Annoncen - Expedition Rudolf Mosse, Berlin. ✝

Der in 40. Auflage erschienene Zeitungskatalog enthält in gewohnter übersichtlicher Anordnung alle für den Inserenten wissenswerten Angaben. In Verbindung mit Rudolf Mosses Normal-Zeilenmesser bietet der Katalog eine sichere und bequeme Handhabe für eine korrekte Zeilenberechnung. Die zahlreichen Veränderungen der Insertionspreise, die infolge des neuen Buchdruckertarifs entstanden sind, haben fast sämtlich im textlichen Teil Berücksichtigung finden können. In einer Separat-Beilage, die mehrere hundert auffälliger illustrierter Annoncenentwürfe enthält, wird die zweckentsprechende Ausstattung von Annoncen, ein für jeden Inserenten wichtiger Faktor, behandelt.

Selbstverlag des Herausgebers — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin

Digitiz

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 474 **Beilage zu No. 714 (Band 60 Heft 6)** **1907**

I. Eisenbahnwesen.

2. Bau.

c) Tunnel.

Uebelstände beim Bau des Rapidtransit-Tunnels unter dem East River. Am. Scientf. vom 26. Mai 1906, S. 430.

Es ist Tatsache, dafs ein beträchtlicher Teil des Tunnels von ungefähr 500 m auf der Brooklyner Seite von der vorgeschriebenen Richtungslinie um einige Zoll bis zu 12 Zoll abweicht, sodafs die Richtungslinie eine wellenförmige Gestalt zeigt. In diesem Teile des Tunnels hat auch die gufseiserne Bekleidung in der Längsrichtung Risse bekommen, welche häufiger an der First, weniger an der Sohle vorkommen. Die Wirkung dieses Uebelstandes zeigt sich darin, dafs die Bekleidung vom Kreise zur Ellipse übergegangen ist, indem die horizontale Achse gröfser als die Vertikalachse wurde. An den schlimmsten Stellen macht der Unterschied 6" aus.

Die Ingenieure der Bahn nehmen an, dafs die Ursache in den schwierigen Bodenverhältnissen des Flufsgrundes und auch in der vom Unternehmer angewandten, ungewöhnlichen Art des Vortriebes, welche dem besonderen Charakter des Materials nicht entspreche, zu suchen sei. Der Unternehmer seinerseits behauptet, dafs die gufseiserne Umkleidung mit ungenügender Stärke vorgeschrieben worden sei, um den zerstörenden Kräften widerstehen zu können.

Jedenfalls werden neue Segmente auf der ganzen Strecke von 500 m eingebaut und man erwartet zuversichtlich, dafs trotzdem im Januar nächsten Jahres die ersten Wagen durch den Tunnel gehen werden. Z.

Tunnelausführung mit der Gefriermethode unter dem East River. Am. Scientf. vom 14. Juli 1906, S. 22.

Die Pennsylvania-Eisenbahn macht mit einer neuen Tunnelbaumethode Versuche, welche im wesentlichen darin besteht, dafs zunächst ein kleiner Richttunnel vorgetrieben und darauf, mittelst eingeführter Röhren, das feuchte Erdreich rings um den Tunnel zum Gefrieren gebracht wird und zwar in einer solchen Mächtigkeit, dafs der kleinere Tunnel in dem gefrorenen Schlamme erweitert werden kann. Versuchsweise wurde von der Sohle eines 80' tiefen Schachtes ein $7\frac{1}{2}$ füfsiger Tunnel, 160' lang unter dem Flufsgrund vorgetrieben, die geringste Stärke des Bodens über diesen Tunnel beträgt etwa 20'. Längs der Tunnelwände und auf seinem ganzen Umfang sind Gruppen von Röhren für die Zirkulation des Salzwassers angebracht, das von einer auf dem Pier stehenden Kühlanlage herkommt. Es wurde hierbei eine Temperatur von 35° Fahrenheit unter Null mehrere Monate hindurch in dem gefrorenen Sande auf $13\frac{3}{8}$' radialer Entfernung erzeugt.

Das Ziel hierbei ist, „einen gefrorenen Bodenzylinder von 45' Durchmesser zu erhalten", der also 12' weiter ist als der fertige Tunnel. Es entsteht dann um den Tunnel ein 6' starker Ring von gefrorenem Boden, welcher im stande ist, dem Triebsande und Wasser über und unter dem Tunnel Widerstand zu leisten, während die Umkleidung vor sich geht. Z.

Tunnelbauten unter dem East River. Am. Scientf. vom 4. August 1906, S. 83.

Der Artikel bringt Beschreibung und Abbildungen von den verschiedenen Untertunnelungen des East River (New York and Long Island Railroad-Tunnel, Pennsylvania Röhren, Rapid Transit Subway-Tunnel).

Die Störungen im East River-Tunnelbau der „Rapid Transit"-Bahn. Am. Scientf. vom 2. Juni 1906, S. 450.

Der Ober-Ingenieur der Rapid Transit, Mr. George S. Rice, hat einen Bericht vorgelegt, in welchem die Störungen, welche im Tunnelbau vorkommen, ihre volle Erklärung finden.

Danach beruht der Fehler in dem wenig sorgfältigen Vortreiben des Tunnelschildes. Man stellt ferner fest, dafs es möglich ist, die Schäden ohne Unterbrechung des weiteren Vortriebes des Tunnels auszubessern. Die Erneuerung mufs bei der nördlichen Röhre auf einer Länge von 600 m, bei der südlichen von 230 m ausgeführt werden. Z.

d) Oberbau, einschl. Weichen.

Vom Eisenbahnoberbau. Von Vietor. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 38, S. 1555.

Wiedergabe eines im Bezirksverein Rheingau gehaltenen Vortrages, welcher die Abnutzung der Schienen und den Einfluss behandelt, den chemische Bestandteile des verwendeten Materials auf den Verschleifs ausüben. B.

Die Ueberhöhung der äufseren Schiene in Kurven. Am. Scientf. vom 25. August 1906, S. 130.

Der Artikel handelt von der Wichtigkeit der Schienenüberhöhung in Kurven. Im allgemeinen ist anzunehmen, dafs die meisten amerikanischen Bahnen auf den Gleisen zu wenig Ueberhöhung haben, welche für gröfsere Geschwindigkeiten nicht ausreicht und wird diesem Umstande die häufige Entgleisung von Zügen zugeschrieben. Nach den eingegangenen Berichten soll auch die Kurve bei Salisbury die Veranlassung zu dem Eisenbahnunfall, bei dem so viel Menschen das Leben einbüfsten, gewesen sein. Die Kurve war sehr steil, der Halbmesser betrug nur 160 m, die Ueberhöhung des äufseren Schienenstranges betrug nur 79 mm und der Zug fuhr von Wilton nach Salisbury mit 110 km Geschwindigkeit in der Stunde. Z.

Track construction and maintenance in railway tunnels. Engg. News vom 20 September 1906. Bd 56, No. 12, S. 310 und 314. Mit Abb.

In zwei denselben Gegenstand betreffenden Aufsätzen wird auf die Schwierigkeit und Kostspieligkeit der Gleisunterhaltung in Tunneln hingewiesen. Verstärkung des gewöhnlichen Oberbaues in den Tunnelstrecken wird empfohlen. H—e.

Le desserrage des vis dans les assemblages métalliques des voies de chemins de fer. Gén. civ. vom 22. September 1906, Bd. 49, No. 21, S. 326. Mit Abb.

Der Ingenieur Schlüssel findet Schrauben zur Verbindung der Teile der Eisenbahngleise wenig geeignet, weil sie sich durch die Erschütterungen des Betriebes lockern. Er schlägt Befestigung des Schienenfufses auf der Deckplatte der stählernen Querschwellen durch Klammern vor, welche durch keilförmige Unterlagsplatten in ihrer richtigen Stellung festgehalten werden sollen. H—e

Devices to keep railroad switches from becoming clogged with snow and ice. Engg. News vom 18. Oktober 1906, Bd. 56, No. 16, S. 406.

Digitized by Google

Es werden zwei Vorschläge gemacht, bei beiden sollen die Räume zwischen den Weichenschwellen bedeckt und erwärmt werden, so dafs es zur Ansammlung grölserer Schneemassen und Bildung von Eis nicht kommt. Heizung entweder durch Gasflämmchen oder durch heifses Petroleum. H—e.

Beton-Eisen-Schwelle. Bauart Kimball. Beton und Eisen, Heft 7, Juli 1906, S. 172.

Die Schwelle besteht aus zwei 2,40 m langen, mit den Rückenflächen gegen einander aufgestellten [Eisen, die an beiden Enden in 0,90 m Länge in einen 25 cm breiten und 18 cm hohen Betonklotz gebettet sind. Auf diesen Betonklotz ist als Unterlage der Schiene ein 8 cm starker Holzklotz gelegt. Der Beton hat ausschliefslich die Aufgabe, der Eisenschwelle die nötige Schwere und Einbettung zu geben und den Druck auf die Unterlage zu vermitteln. 1700 Stück in Bay City (Mich.) verlegte Schwellen haben sich in den ersten 3½ Jahren gut bewährt. Gr.

et Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen, einschl. Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

Die neuen Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 580.

Beschreibung der Gesamtanlage.

La nouvelle gare maritime de la Compagnie générale transatlantique au Havre. Gén. civ. vom 22. September 1906, Bd. 49, No. 21, S. 321. Mit Abb.

Nach einer Beschreibung und kritischen Besprechung der Landungsanlagen für die transatlantischen Dampfer in Bremerhaven und Cuxhaven werden die Bedingungen aufgestellt, welchen ein „Seebahnhof" genügen müsse.

Einführung der Personen-Gleise bis dicht an die Anlegestelle der Seedampfer. — Einrichtungen zur Trennung des Verkehrs der Reisenden von dem des Gepäcks und der Güter. — Bequemer Zugang zu den Hauptdecks der Schiffe.

Diesen Bedingungen entsprechend, hat man die Einrichtungen der sogenannten „gare de New York" in Havre am Quai des transatlantiques (bassin de l'ouest) getroffen.

Am 18. April 1906 wurde dieser Bahnhof eröffnet. Er entspricht vollkommen den gehegten Erwartungen. H—e.

Fortschritt beim Umbau des New Yorker Central-Hauptbahnhofs. Am. Scientf. vom 13. Oktober 1906, S. 267.

Der Artikel bringt Abbildungen und Beschreibung von dem grofsartigen Umbau des Bahnhofs der New Yorker Central Railroad. Wir entnehmen daraus, dafs Ende September der erste elektrische Zug nach der Station der 42. Strafse gefahren ist. Es war zwar nur ein Versuchszug auf der ersten Strecke von 11,5 km Länge, die sich von der Grand-Zentral-Station nach Highbridge erstreckt, indes ist daraus zu schliefsen, dafs am 10. November die gesamte Eröffnung des Verkehrs auf dieser Strecke erfolgen kann. Die Züge werden von und nach Highbridge von elektrischen Lokomotiven gezogen, von dort aus tritt die Dampflokomotive in Tätigkeit. Von den auszuschachtenden 1500000 cbm Boden sind 25 pCt. bewältigt. Am weitesten im Bau sind die beiden Kraftháuser — Yonkers und Port Morris — jedes mit 80000 Pferdekräften Kapazität vorgeschritten. Die Station bei Port Morris ist bereits betriebsfertig, die von Yonkers wird in einigen Wochen ebensoweit sein.

Das rollende Material wird aus 95 t schweren elektrischen Lokomotiven von 2500 Pferdekräften bestehen, sie sind also um 1000 Pferdekräfte stärker als die kräftigste der Schnellzugslokomotiven von der New Yorker Central-Company. Der unterirdische Strafsenbetrieb wird von ganz stählernen Motorwagen ausgeübt. Jeder Wagen hat 64 Sitzplätze und ist mit 2 Motoren ausgerüstet und wird elektrisch beleuchtet und geheizt. Z.

Die Anlagen der Pittsburg und Lake Erie-Eisenbahn in Pittsburg. Von Reg.-Baumeister E. Giese und Dr. Ing. Blum. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 40, S. 1615. Mit Abb.

Die Bahn besteht aus einer von Youngstown nach Pittsburg gehenden Linie, die sich südlich von Pittsburg aus in zwei Hauptund viele Nebenlinien verzweigt und die Verbindung der zahlreichen Gruben des Kohlenbezirks von Pennsylvanien mit den grofsen Seen herstellt. Die für den grofsen Verkehr erforderlichen Bahnhofsanlagen in Pittsburg sind eingehend beschrieben. B.

A new Chicago terminal for the Chicago & Northwestern Railway. Engg. News vom 18. Oktober 1906, Bd. 56, No. 16, S. 412. Mit Abb.

Der Bau umfafst eine neue Personenstation, Anschlufslinien dieser an die freien Strecken, den Umbau von Bahnhofsgleisen, den Ankauf und die Freilegung städtischer Häuserblocks und die Umwandlung der bisherigen Personenstation in einen Güterbahnhof. H—e.

The new terminal station and ferryhouse of the Delaware, Lackawanna & Western Railroad at Hoboken, N. J. Engg. News vom 20. September 1906, Bd. 56, No. 12, S. 297. Mit Abb.

Dieser neue Fährbahnhof, welcher dem Verkehr zwischen New York und der Insel New Jersey dient, ist jetzt an Stelle einer älteren Anlage in Ausführung begriffen. Er wird in durchweg feuersicherer Bauweise hergestellt. Er besteht aus zwei Teilen, dem Fährhause und dem End-Personenbahnhof, deren Verbindung durch den Haupt-Warteraum und die zu dessen beiden Seiten liegenden grofsen Durchgangshallen gebildet wird. An dem Fährhause können sechs Fährschiffe gleichzeitig mit der schmalen Seite anlegen.

Der Personenbahnhof enthält 14 Kopfgleise, von denen die beiden äufsersten isoliert, die übrigen 12 paarweise zwischen den Bahnsteigen liegen. Auf der Mitte der letzteren stehen Säulenreihen, welche flachbogig gewölbte niedrige stählerne Dächer tragen. Schlitze über den Gleismitten führen den Rauch ab. H—e.

Das neue Empfangsgebäude auf dem Hauptbahnhof in Hamburg. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 620 u. 632.

Eingehende Beschreibung mit Abbildungen der kürzlich in Betrieb genommenen eigenartigen Anlage.

Neuere Hochbauten der dänischen Staats- u. Privateisenbahnen. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 271 u. 284. Mit Abb.

Eingehende Beschreibung einer grölseren Zahl von Empfangsgebäuden, sowie des Verwaltungsgebäudes auf dem Güterbahnhof zu Kopenhagen.

Die Endstation der Pennsylvania-Eisenbahn in New York. Am. Scientf. vom 26. Mai 1906, S. 438.

Der Artikel bringt Abbildung und Beschreibung von dem grofsartigen Bahnhofsgebäude, dessen Fassade im Norden und Süden 430', im Osten und Westen 780' lang ist. Z.

Der neue Bahnhof der Pennsylvania-Bahn in New York. Railw. Gaz. vom 8. Juni 1906, S. 852.

Beschreibung mit Grundriss, Schnitt, Aufsen- und Innenansichten des Empfangsgebäudes.

Bemerkungen über Bahnhofshallen in Nordamerika. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 516.

Kurze Angaben über die in Nordamerika üblichen Bindersysteme und über die bauliche Ausbildung der Hallen.

Einrichtungen des Ausgaberaumes in einem Eisenbahn - Betriebsmaterialien - Nebenmagazin. Von Reg.- und Baurat de Haas in Duisburg. Mit Abb. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 5, S. 94.

Beschreibung einer derartigen Einrichtung, die in Oberhausen K. M., Osterfeld S., Emmerich und Wesel zur Ausführung gelangt ist und namentlich eine bequemere Ausgabe der Oele (Petroleum, Mineralschmieröl, rohes und gereinigtes Rüböl) gestattet. Die Kosten betragen 750 M. B.

The Great Western Railway's New London Locomotive Depot. Railw. Gaz. vom 1. Juni 1906, S. 801.

Beispiel einer neu eröffneten grofsen englischen Lokomotivschuppenanlage mit allem Zubehör an Gleisen, Werkstätten, Kohle-ladeeinrichtungen. D.

Digitized by Google

II. Allgemeines Maschinenwesen.

1. *Dampfkessel.*

Ueber die Abweichung von der kreisrunden Form der Flammrohre mit äufserem Druck. Von Ingenieur O. Knaudt in Essen a. d. Ruhr. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 10, S. 195; Heft 11, S. 214.

Verfasser bespricht die veränderte Form, welche Wellrohre durch äufseren Druck erleiden und dafs sie bei praktisch reiner Oberfläche ihrer Wasserseite schon recht stark unrund werden können, ehe sie ausgewechselt oder wieder rundgerichtet werden brauchen. B.

2. *Dampfmaschinen.*

Mitteilungen über Dampfturbinen. Von Dr.-Ing. A. Rateau in Paris. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 37, S. 1505; No. 38, S. 1541. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein deutscher Ingenieure zu Berlin über die Konstruktion und Leistungen von Dampfturbinen gehaltenen Vortrages. B.

Der Nutzen des Dampfmantels nach neueren Versuchen. Von Professor A. Bantlin, Stuttgart. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 27, S. 1066; No. 28, S. 1108; No. 30, S. 1184; No. 31, S. 1227. Mit Abb.

Mitteilung über die vom Professor David J. Capper an einer Dampfmaschine des Ingenieurlaboratoriums von King's College in London ausgeführten Versuche, um die Kondensationsverluste in der Dampfmaschine zu ermitteln. B.

Vergleich der Druck- und Ueberdruck-Dampfturbinen. Von Donat Banki. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 24, S. 950.

Ergänzung der Mitteilungen 1905, S. 477 und 1906, S. 106. B.

Dynamischer Kraftplan des Kurbelgetriebes. Von Professor Ferd. Wittenbauer. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 24, S. 951.

Darlegung auf graphischem Wege die Spannungen und Gelenkdrücke von Kurbelgetrieben zu ermitteln. B.

Ueber Dampfturbinen. Von Prof. Dr. A. Riedler. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 31, S. 1209; No. 32, S. 1265.

Wiedergabe eines im Verein deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrages, in welchem der Verfasser die bei Konstruktion der Dampfturbinen zu überwindenden Schwierigkeiten darlegt und den Entwickelungsgang eingehend bespricht. B.

Der Dampfturbinenbau der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Von O. Lasche, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 33, S. 1289; No. 34, S. 1353.

Wiedergabe eines im Verein deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrages über das Kraftwerk Oberspree und die Einrichtungen zur Herstellung der Dampfturbinen, mit Abbildungen der verschiedenen Werkstattsräume. B.

3. *Hydraulische Motoren.*

Leistungsversuche an der Wasserkraftanlage von Mos. Löw-Beer in Sagan. Von Professor Dr. phil. Dr.-Ing. R. Camerer, München. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 31, S. 1221. Mit Abb.

Beschreibung der Turbine und Mitteilung über die Versuchsergebnisse. B.

Die Sillwerke bei Innsbruck. Von Ingenieur Josef Riehl in Innsbruck. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 20, S. 753; No. 21, S. 811; No. 23, S. 889. Mit Abb.

Beschreibung des Elektrizitätswerkes unter Benutzung des Wassers der Sill für die Stadt Innsbruck, welches im September 1903 vollendet wurde, nachdem das bisherige Kraftwerk in Mühlau bei Benutzung der Wasserkraft des Wurmbaches nur eine Leistung von 500—600 PS erzielen konnte. Die Zuleitung beginnt am Krafthaus der Brennerwerke und ergibt bei einer Leitungslänge von 8 km ein Gefälle von 195 m; es gibt bei 4—7,5 cbm Wasser eine Leistung von 7500—13 000 PS. B.

4. *Allgemeines.*

Pumpen für Gase, Erdöle und chemische Produkte. Von G. Hagemann, Zivilingenieur. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 5, S. 91. Mit Abb.

Beschreibung eines dem Verfasser patentierten neuen Systems, bei dem unter Anwendung höchster Umlaufzahlen die schädlichen Einflüsse, die die gesteigerte Hubzahl des Saugventils auf den Verlust an Unterspannung resp. Verlust an Saughöhe ausübt, beseitigt sind. Zu diesem Zweck sind die Ventile nebst ihren Sitzen in Kolbenschieber eingebaut und besonders gesteuert nach dem Prinzip der einfachen Kurbelbewegung. B.

Kraftmaschinen auf der Bayerischen Landesausstellung in Nürnberg. Von H. Dubbel. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 39, S. 1567. Mit Abb.

Besprechung der verschiedenen in Nürnberg ausgestellten Kraftmaschinen. B.

Die Kraftmaschinen auf der Deutschböhmischen Ausstellung in Reichenberg. Von Prof. K. Körner, Prag. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 37, S. 1493. Mit Abb.

Nach Mitteilung über die Anlage der Ausstellung, geht Verfasser auf die Beschreibung der ausgestellten Kraftmaschinen über. B.

Der Zusammenhang von Konstruktion und Fabrikation amerikanischer Werkstätten. Von Oberingenieur Schmerse, Siegen. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 32, S. 1273.

Der Amerikaner ist bestrebt möglichst viele Einzelheiten einer Maschine so zu gestalten, dafs sie einer festen Konstruktionsnorm unterliegen, dafs ihre Ausbildung möglichst für alle Maschinengröfsen und Gattungen einheitlich erfolgen kann, dementsprechend ist der Werkstattsbetrieb eingerichtet und damit natürlich sehr vereinfacht. Verfasser geht dann auf dieses Arbeitssystem näher ein. B.

Beitrag zur Theorie der Schraubenventilatoren. Von Carl Fred Holmboe, Gothenburg. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 23, S. 911.

Mitteilung über Versuche, welche der Verfasser mit Schraubenventilatoren der Ventilatorenfabrik Garda Mekaniske Verksteds A. B. in Gothenburg zur Ermittelung ihrer Leistungsfähigkeit ausgeführt hat und theoretische Besprechung der gewonnenen Ergebnisse. B.

Der Ausfluſs von heifsem Wasser. Von Julius Adam. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 29, S. 1143; No. 32, S. 1269.

Mitteilung über die erneuten Versuche im technischen Laboratorium für Physik der Hochschule zu München, als Fortsetzung früherer Versuche von Pfaff und Bonnin. B.

Untersuchung an Druckluftthämmern. Von Dr.-Ing. P. Möller, Bukarest. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 29, S. 1150.

Entwickelung eines graphisch-rechnerischen Verfahrens, um die Druckänderungen im Innern von Druckluftthämmern sowie in Zusammenhang damit die Geschwindigkeit des Kolbens zu finden, wonach dann die Arbeitsleistung des Kolbens in mkg ermittelt und Anhaltspunkte für die Konstruktion von Druckluftthämmern gewonnen werden können. B.

Kondensationsanlagen, Kompressoren und Pumpen auf der Bayerischen Landesausstellung in Nürnberg. Von Otto H. Mueller. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 30, S. 1191.

Die Werkzeugmaschinen auf der Bayerischen Jubiläums-Landesausstellung in Nürnberg 1906. Von G. Schlesinger. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 33, S. 1306. Mit Abb.

Neuere kalorimetrische Untersuchungen von Wärmeschutzmitteln. Von Hans Bentsch u. A. Andersen, Dresden. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 41, S. 1655.

Mitteilung über Versuche, welche im Auftrage der Gesellschaft für Wärme- und Kälteschutz Schmidtgen, König & Comp., Leuben

Digitized by Google

bei Dresden, ausgeführt und bei welchen auf elektischem Wege erhitzte Luft benutzt wurde. Nach diesen Versuchen bewährten sich die verschiedenen gebräuchlichen Schutzmittel in folgender Reihenfolge: Seide, Filz, Kalorit, Kork, Kieselgur. B.

Der kranke Gasmotor. Handbuch für Aufstellung, Betrieb, Wartung, Untersuchung und Reparatur der Verbrennungsmotoren. Von H. Haeder, Zivil-Ingenieur. Duisburg 1907. Kommissionsverlag von L. Schwann, Düsseldorf. Geh. 4 M., geb. 4,60 M. [V. D. M.]

Das Buch wird nicht nur jedem Gasmotorenbesitzer oder Betriebsleiter einer Anlage mit Verbrennungsmotoren gute Dienste leisten, sondern auch dem Konstrukteur, indem es zeigt, wie man nicht konstruieren soll. Es wird daher dazu beitragen, Betriebsstörungen und Maschinenbrüche nach Möglichkeit zu vermeiden. Schu

Die Gasmotoren. Handbuch für Entwurf, Bau und Betrieb der Verbrennungsmotoren. Von Hermann Haeder, Zivil-Ingenieur, Duisburg a. Rh. Zweiter Teil (5 bis 6 Lieferungen). Erste Lieferung: 32 Seiten Text, 16 Tafeln und 4 Bilder. Duisburg a. Rh. 1907. Kommissionsverlag von L. Schwann in Düsseldorf. Preis jeder Lieferung 2 M. [V. D. M.]

Die neu erschienene Lieferung enthält die Besprechung von verschiedenen Regulierungsarten und von Einzelheiten des Steuerungsantriebs bei Gasmotoren. Die Darstellung zeigt die von den früheren Haeder-Büchern her bekannte Form und Art und richtet sich an dieselben technischen Kreise, wie jene. Br.

Fortschritte und Erfahrungen im Bau von Grofsgasmaschinen. Von H. Bonte, Nürnberg. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 32, S. 1249; No. 34, S. 1362. Mit Abb.

Mitteilungen über die Konstruktion, Wirkungsweise und Leistungsfähigkeit der Grofsgasmaschinen und ihre verschiedenartige Verwendung. B.

IV. Hüttenwesen.

5. *Allgemeines.*

Grundrifs der Eisenhüttenkunde. Von Professor Dr. Hermann Wedding, Kgl. Geheimer Bergrat. Mit 205 Textabb. und 2 Steindrucktafeln. Berlin 1907. Wilhelm Ernst & Sohn. Geh. 9 M., geb. 10 M. †

Dieses Werk des hochangesehenen Professors der Eisenhüttenkunde ist in fünfter umgearbeiteter Auflage erschienen. In gedrängter, klarer Sprache geht der Verfasser gründlich auf alle Gebiete der Eisenhüttenkunde ein und versteht es, dank seiner umfassenden Kenntnisse auf diesem Spezialgebiet, trotz der kurzen Fassung ein zusammenhängendes, leicht verständliches Bild der ganzen Entwickelung der Eisenhüttenkunde bis zum heutigen Tage zu geben. Besonders bemerkenswert von dem in fünf Teile zerfallenden Werk sind der zweite und dritte, welche die Roheisenerzeugung bezw. die Darstellung schmiedbaren Eisens behandeln.

Das Buch eignet sich besonders als Leitfaden für Studierende und Nachschlagebuch für in der Praxis stehende Ingenieure. Die Anschaffung des Werkes kann auf das wärmste empfohlen werden.

Die Eisenindustrie. Von Oskar Simmersbach, Hütteningenieur, Hüttendirektor a. D. und Geschäftsführer der Gesellschaft für Erbauung von Hüttenwerksanlagen, G. m. b. H., Düsseldorf. Leipzig und Berlin 1906. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Geh. 7,20 M. [V. D. M.]

Das Werk ist zunächst für den in der Eisenindustrie tätigen Kaufmann und für solche Hüttenleute bestimmt, welche mehrere Betriebe zu leiten haben. Es behandelt daher in dem ersten technischen Teil die Gesichtspunkte für die Bewertung der Rohstoffe und der Erzeugnisse der Eisenindustrie, indem der ganze Gewinnungs- und Verarbeitungsvorgang verfolgt wird, der zweite Teil zeigt mit zahlreichen statistischen Nachweisen die Entwickelung und den Stand des Welthandels mit den Rohstoffen sowohl als mit den Erzeugnissen. Er wird ergänzt durch ein Kapitel über das Rechtsverhältnis der Arbeiter hinsichtlich Versicherung und Lohne und durch eine Zusammenstellung der im Welthandel auf den Fertigerzeugnissen lastenden Zölle.

Ein Werk, welches wie das vorliegende, aus der Feder eines erfahrenen Fachmannes auf gedrängtem Raum ein reiches, kritisches Bild über den Stand der Eisenindustrie und den Wert ihrer Erzeugnisse gibt, mufs aufser den obengenannten engeren Berufskreisen, jedem Ingenieur willkommen sein, dem das Eisen der wichtigste Baustoff ist. Amr

VI. Verschiedenes.

Rechentafel für Federberechnungen. Von Dr.-Ing. R. Proell, Dresden. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 27, S. 1076.

Beschreibung einer Methode, die möglichste Belastung einer Feder für gegebene Raumverhältnisse auf graphischem Wege zu ermitteln. B.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Geschäftsbericht für das Geschäftsjahr 1905/06.

Die Gesamtzahl des beschäftigten Personals betrug 33 906 Köpfe, der Geschäftsgewinn 12 888 952 M. Fr

Der Teltowkanal erbaut von 1901—1906. Von Baurat Chr. Havestadt. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 22, S. 850, No. 23, S. 903. Mit Abb.

Beschreibung der Linienführung, Ausführung und Einrichtungen des Teltowkanals mit einer gröfseren Zahl bildlicher Darstellungen. B.

Rechte der Angestellten und Arbeiter an den Erfindungen ihres Etablissements. Für Juristen, Gewerbetreibende, Patentanwälte, Techniker und Ingenieure. Von Dr. Bolze, Reichsgerichtssenatspräsident a. D. Leipzig 1907. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. [V. D. M.]

Bekanntlich wird neuerdings von vielen Fachvereinen Stimmung dafür gemacht, dafs die Angestellten und Arbeiter von der Verpflichtung, ihre Erfindungen den Dienstherren kostenlos zur Verfügung zu stellen, entbunden werden sollen. Hierbei wird häufig dem Patentamt der Vorwurf gemacht, dafs es den § 3 Abs. 2 des Patentgesetzes, der von der widerrechtlichen Entnahme von Erfindungen handelt, zu Ungunsten der Angestellten falsch auslege. Dr. Bolze, der ehemalige langjährige Präsident des ersten Zivilsenats I des Reichsgerichts, welchem Senate auch die Patentangelegenheiten zugeteilt sind, unterzieht diese Frage in der vorliegenden Druckschrift einer gründlichen, eingehenden juristischen Erörterung unter Heranziehung aller in Betracht kommenden gesetzlichen Bestimmungen. Er kommt hierbei zu folgendem, den Bestrebungen der Fachvereine nicht gerade günstigem Schlusse: Es gibt zwar kein Zwangsmittel, die Angestellten eines gewerblichen Etablissements zu veranlassen, dafs sie überhaupt Erfindungen machen, d. h. besondere, auf Gedanken beruhende Handlungen ausführen; haben sie solche Handlungen aber ausgeführt, so sind diese dem Etablissement zuzurechnen, gleichgiltig, ob sie von ihnen innerhalb oder aufserhalb des Etablissements, mit den Mitteln desselben oder unter Aufwendung von ihnen zu erstattenden Kosten, im Auftrage oder ohne solchen gemacht sind. Die Angestellten sind durch ihre Stellung gebunden, der sie sich wohl durch Kündigung oder Austritt, aber nicht durch Verheimlichung und Proteste entziehen können. Zg

Luegers Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. 3. Band. Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt. In Halbfranz gebunden 30 M. †

Der dritte Band umfafst die Stichworte „Dolomit" bis „Feuerturm". Wie in den vorhergehenden Bänden, sind auch in diesem zahlreiche neue Artikel behandelt, alle Darstellungen sind auf den neuesten Stand gebracht. Infolge Anwendung von Kleindruck an sehr vielen Stellen ist der äufsere Umfang des Werkes nicht wesentlich gewachsen. Auch dieser Band gibt eingehende Literaturnachweise.

Die Ausführung der Zeichnungen und die äufsere Ausstattung des Werkes ist tadellos. Pt.

Selbstverlag des Herausgebers — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Digitized by Google

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 475 **Beilage zu No. 715 (Band 60 Heft 7)** **1907**

I. Eisenbahnwesen.

2. Bau.

c) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschl. Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

Versuche an der Kohlenumladeanlage in Breslau. Von Kammerer, Charlottenburg. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 27, S. 1057. Mit Abb.

Beschreibung der 1901 am neuen Hafen in Breslau in Betrieb genommenen Maschinenanlage zum Verladen der mit der Bahn anlangenden oberschlesischen Kohle in die Oderkähne und Versuche zur Feststellung der für den elektrischen Betrieb erforderlichen Kraft. Die Anlage ist für eine normale Leistung von 75 Wagen in 10 Stunden, d. s. bei 300 Arbeitstagen jährlich 22 500 Wagen. B.

Hammerwippkran für 150 t größte Last. Von A. Böttcher, Hamburg. Gebaut von der Duisburger Maschinenbau A.-G. vorm. Bechem & Keetman. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 40, S. 1605. Mit Abb.

Beschreibung eines eigenartigen im Auftrage des Reichsmarine-Amtes für die Hafenanlagen in Tsingtau erbauten Kranes, bei welchem der Ausleger außer einer drehenden noch eine Wippbewegung machen kann und dadurch eine erweiterte Verwendbarkeit erhält. B.

Die Mastkrananlage der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau A.-G. in Berlin. Von K. Specht, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1906. No 36, S. 1462. Mit Abb.

Beschreibung einer Krananlage auf einem engen Hofraum zum Transport schwerer Gegenstände. Die Anlage besteht aus vier durch Drahtseile abgefangenen 31,50 m hohen Masten mit Kranen, von denen je zwei von einem gemeinsamen Führerstand aus bedient werden. Die Ausführung wurde der Benrather Maschinenfabrik in Benrath übertragen. B.

Neuerungen im amerikanischen Transportmaschinenbau. Von Georg v. Hanffstengel, Stuttgart. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 34, S. 1345. Mit Abb.

Beschreibung der verschiedenen in Amerika gebräuchlichen Transportmittel für stetige und Einzelförderung, durch Förderbänder, Pfannenförderer, Becherwerke, Elevatoren, Krane mit und ohne Laufkatzen usw. B.

Wasserversorgung des Hauptpersonenbahnhofes Leipzig — preußischer Teil — und des Güterbahnhofs Wahren bei Leipzig. Von Klopsch. Organ 1906. Heft 1, S. 11.

Beschreibung der 1905 vollendeten Anlage, die aus Oberwasser- und Tiefbrunnen täglich 2400 cbm Speisewasser liefert, und deren Leistung bis auf 4000 cbm täglich gesteigert werden kann. Das Wasser wird durch elektrisch angetriebene, wagrecht angeordnete, zweistufige Hochdruck-Schleuderpumpen gefördert. -t.

Grundwasserenteisenung und neuere Einrichtungen hierzu. Von G. Oesten. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 28, S. 1114.

Besprechung einer Neuerung zur Enteisung von Grundwasser im Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure, bei welcher das Wasser als Regen in den Wasserspiegel des Filterbeckens fällt, dabei wird es entlüftet und durch ein Kieselfilter am Boden des Filterbeckens gereinigt. Beschreibung mehrerer derartiger Anlagen. B.

Die Benoid-Luftgasanlage in Friedland a. d. Leine. Von Reg.- und Baurat Tanneberger. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 7, S. 127. Mit Abb.

Beschreibung einer versuchsweise auf dem Bahnhof Friedland von der Firma Thiem & Töwe in Halle eingerichteten Beleuchtungsanlage mittels eines Benoid-Luftgasapparates, welcher in einem besonderen Raum von 3,20 m Länge, 1,50 m Breite und 2,15 m Höhe aufgestellt worden ist. Die ganze Anlage ohne diesen Raum (Apparate, Rohrleitung, Lampen usw.) kostet 2214,32 M., die Kosten der Beleuchtung, 30 Flammen mit 5027 Brennstunden, betrugen für den Monat November 1905 einschl. Verzinsung 149,31 M., im Dezember 168,13 M., im Januar 1906 155,49 M. Das cbm Luftgas kam im Mittel auf 16,5 Pfg., die Flammenbrennstunde auf 3,07 - 3,63 Pfg. zu stehen. B.

f) Werkstattsanlagen.

New shops of the Cincinnati, Hamilton & Dayton Railway Ivorydale, O. Engg. News vom 11. Oktober 1906, Bd. 56, No. 15, S. 372.

Diese neuerdings in Dienst gestellte Reparaturwerkstätte, 11 km von Cincinnati entfernt, ist für leichte Reparaturen bestimmt. Die Hauptgebäude sind der rechteckige Lokomotivschuppen von 27,5 × 77,5 m Grundfläche und der eigentliche Reparaturschuppen von 61,3 × 37,5 m, beide Gebäude getrennt durch eine Schiebebühne. Sämtliche Bauhebkeiten sind feuersicher aus Eisenbeton hergestellt. H. e.

h) Allgemeines über Bauausführungen.

Der Bau der zweiten Eisenbahnverbindung (von Salzburg und Linz) mit Triest. Allg. Bauztg. 1906. S. 90. Mit Abb.

Der Aufsatz bringt zunächst eine allgemeine Baugeschichte dieser neuen, aus der Tauernbahn, den Linien Klagenfurt- (Villach) Triest und der Pyhrnbahn bestehenden und zum größten Teil bereits eröffneten Eisenbahnverbindung, die die bestehenden Verkehrswege zwischen den genannten Städten um 40 bezw. 25 pCt. verkürzt. Dann folgt eine eingehendere Beschreibung der einzelnen Linien und der Hauptkunstbauten, im besonderen der Tunnel.

London Outer Circle Railway. Railw. Gaz. vom 18. Mai 1906, S. 721. Siehe auch S. 879.

Bericht über die Verhandlungen betr. diese geplante, die Stadt London auf der Nordseite in weitem Bogen umfassende Bahn vor dem Parlamentsausschuß. Mit einem Lageplan. D.

Erweiterungsbauten der Wabash-Bahn in und bei Pittsburg. Railw. Gaz. vom 11. Mai 1906, S. 701. Mit Lageplan und Abb.

The Eastern Railway of New Mexico. (Atchison Topeka & Santa Fé Railway system.) Engg. News vom 6. September 1906, Bd. 56, No. 10, S. 246. Mit Abb.

Als Beispiel für die Mühe und Kosten, welche im westlichen Teile der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika aufgewendet werden,

Digitized by Google

mit unvollkommenen Teilen des Eisenbahngleises zu verbessern, kann der obengenannte New-Mexicanische Ostbahn angeführt werden. Sie bietet sich in einer Länge von 230 engl. Meilen zwischen bestehende Bahnlinien ein und gestaltet den Uebergang über das Gebirge für die Strecke Chicago-San Francisco weit günstiger als bisher. Dem mehr entgegen Charakter der Bahn entsprechend, werden auch die Hochbauten die Stationen massiv in Beton ausführt. H—e.

Railway expansion in Canada. Engg. News vom 13. September 1906, Bd. 56, No. 11, S. 286.

Ausgehend von dem Satze, daß mehr Meilen von Eisenbahnen in diesem Jahre in Canada gebaut werden als in irgend einem vorhergehenden, wird eine gedrängte Uebersicht dieser Eisenbahnbauten gegeben. H—e.

Eisenbahnen und Beförderung in Siam. Von C. E. Bennett. Railw. Gaz. vom 15. Juni 1906, S. 888. Mit vielen Abb.

Die Eisenbahnen auf Cuba. Railw. Gaz. vom 4. Mai 1906, S. 669.

Kurze Beschreibung mit einer Uebersichtskarte und vielen Landschaftsbildern.

Die Einweihung des neuen Hauptbahnhofs in Hamburg. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 636.

Mitteilung über die Festfeier.

Versuche zur Ermittelung der Boden- und Seitenwanddrücke in Getreidesilos. Von J. Pleifsner, Dresden-Plauen. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 25, S. 976, No. 26, S. 1017. Mit Abb.

Mitteilung über Versuche und Ermittelungen, die von der Firma T. Pfeifer, Dresden-Plauen, über die Druckverhältnisse in Holz- und Eisenbeton-Silos ausgeführt worden sind. B.

Die Anwendung von Betonpfählen. Uebersetzung aus dem Gén. civ. Railway Gaz. vom 5. Oktober 1906, S. 374.

Kurze Beschreibung und Abb. mehrerer neuerer Verfahren, so des Dulac-, Gow & Palmer- und Raymond-Systems.

3. *Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.*

Der Eisenbahnmotorwagen der Maschinenfabrik Eßlingen. Von Ing. A. Heller, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 22, S. 860.

Auf der Württembergischen Staatseisenbahn ist neuerdings statt der Motorwagen mit Serpollet'schen Dampferzeuger ein Wagen der Maschinenfabrik Eßlingen in Gebrauch genommen, bei welchem ein stehender Heizrohrkessel mit einer Feuerbüchse aus Fox-Wellrohr verwendet wird, die zur Vergrößerung der direkten Heizfläche dient. Der obere Teil des zylindrischen Mantels hat eine ringförmige Erweiterung, wodurch an Dampfraum und Verdampfungsoberfläche gewonnen wird. B.

Leselampe vorzugsweise für Eisenbahnwagen. Zentralblatt d. Bauverw. 1906. S. 586.

Beschreibung einer von Jul. Pintsch in Berlin hergestellten Lampe mit Glühbirne.

Lokomotivrahmen als starrer Balken auf federnden Stützen. Von Prof. O. Denecke, Braunschweig. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 8, S. 141. Mit Abb.

Theoretische Abhandlung über das in Bd. 55, S. 227 von Dr. Ing. Lindemann behandelte Thema, unter Anwendung einer anderen Formel. B.

Versuche über die Wirkung von Saugern. Von Prof. Kietsche1, Berlin-Grunewald. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 8, S. 145. Mit Abb. und 2 Tafeln.

Mitteilung über die Wirkung von 25 der gebräuchlichsten Saugervorrichtungen zur Steigerung des Luftzuges bei Lokomotivfeuerungen und Schiffen bezw. der Verbrennung des Zuges bei Schornsteinen bei verschiedentlich einwirkender Luftbewegung. B.

Das Verkehrs- und Maschinenwesen auf der bayrischen Jubiläums-Landesausstellung zu Nürnberg 1906. Von Kurt Hering, Nürnberg. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 9, S. 173; Heft 10, S. 189. Mit Abb.

Bericht über die in Nürnberg ausgestellten für das Verkehrs- und Maschinenwesen in Betracht kommenden Objekte, unter Beigabe bildlicher Darstellung verschiedener Heißdampflokomotiven, der Firmen J. A. Maffei und Krauß. B.

Neueres über Triebwagen für Eisenbahnen. Von Eisenb.-Bauinsp. Guillery. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 9, S. 169.

Besprechung der im Gebrauch befindlichen Trieb- und Motorwagen auf verschiedenen Bahnen mit geringem Verkehr, die neuerdings namentlich in England und Amerika mit gutem Erfolg verwendet werden. Es sind teils Dampfwagen mit stehendem Kessel, teils Benzinelektrische, bei welchen der Benzinmotor mit einer Dynamo verbunden ist, versucht worden. Neuerdings hat die Union Pacific Eisenbahn Wagen mit Gasolinmaschinen zu 100 PS eingeführt, welche Sitzplätze für 41—57 Personen haben. Diese Wagen sind aus Stahl, vorn zugespitzt und hinten abgerundet, können noch einen Anhängewagen mitnehmen und haben eine Fahrgeschwindigkeit bis zu 63 km/Std. B.

3/4 + 3/4 gekuppelte Güterzuglokomotive der französischen Nordbahn. Von Reg.-Baumeister Bruno Schwarze, Essen. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 11, S. 210. Mit Abb.

Beschreibung einer vom Oberingenieur M. du Bousquet der französischen Nordbahn entworfenen Güterzuglokomotive für schwere Kohlenzüge. Sie hat eine Länge von 10,180 m, kann aber noch Kurven von 90 m Halbmesser durchfahren, da die Achsen zu je 4 in Drehgestellen vereinigt sind. B.

Ergebnisse eines Betriebsversuchs an einer elektrischen Schlepplokomotive beim Teltowkanal. Von Reg.-Baumeister Erich Block. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 11, S. 212. Mit Abb.

Die Einführung des elektrischen Treidelbetriebes mittels Lokomotiven hat vielfache Versuche erfordert, ehe man sich endgültig für ein bestimmtes System entschloß. Verf. bespricht die vorgenommenen Aenderungen und die Ergebnisse eines am 3. und 10. Oktober ausgeführten Versuches. B.

Gelenkwagen für Eisenbahnzüge. Von W. Jacobs. Elektr. Bahnen und Betr. 1906. S. 26.

Der Aufsatz behandelt die Vorschläge und Entwürfe der Waggonfabrik-Aktiengesellschaft in Rastatt, lange Wagen nicht mehr mit einem einzigen Wagenkasten, sondern mit mehreren gelenkartig miteinander verbundenen Kasten zu bauen, um sie auf diese Weise breiter und billiger herstellen zu können. Pf.

Die Simplonlokomotiven. Von S. Herzog. Elektr. Bahnen und Betr. 1906. S. 133.

Beschreibung der elektrischen Lokomotiven, die im Simplontunnel verwendet werden. Pf.

Benzin-elektrischer Zug. Von Anton Bieloy. Elektr. Bahnen und Betr. 1906. S. 163.

Ein Benzinmotor auf einer Lokomotive treibt einen Stromerzeuger, der seinen Strom an die über den ganzen Zug verteilten Elektromotoren zum Antrieb der Achsen abgibt. Ein solcher Zug kann sehr starke Steigungen überwinden und dürfte für manche militärische Zwecke geeignet sein. Pf.

Automobilwagen für Bahnbetrieb. Von E. Eichel. Elektr. Bahnen und Betr. 1906. S. 212.

Um dem Wettbewerb der elektrischen Bahnen entgegenzutreten, haben einige Eisenbahngesellschaften in Amerika Benzinmotorwagen beschafft, die hier besprochen werden. Sie sind zum Teil mit elektrischer Kraftübertragung zwischen Benzinmaschine und Triebachse ausgerüstet, zum Teil auch mit Zahnradübersetzung. Pf.

Digitized by Google

Ueber das Adhäsionsgewicht von Wechselstrom-Lokomotiven. Von S. Ossanna. Elektr. Bahnen und Betr. 1906. S. 229.

Verfasser will den Nachweis erbringen, dafs die stofsweise erfolgende Kraftzufuhr kein Gleiten der Triebräder zur Folge hat. Pl

Wagons-trémies de vingt tonnes à déchargement automatiques, système Malissard-Taza. Gén civ. vom 15. September 1906, Bd. 49, No. 20, S. 314. Mit Abb.

Mitgeteilt werden zwei Typen von Trichterwagen von 20 t aber von verschiedener Gröfse, in dem der eine kürzere, mit einem Trichter versehene für Erze, der andere längere mit drei Trichtern versehene für Kohlen bestimmt ist. H e

Locomotive d' expreſs de 2500 chevaux des ateliers Maffei. Gen. civ. vom 13. Oktober 1906. Bd. 49, No. 24, S. 385. Mit Abb.

Es handelt sich um eine Lokomotive, welche auf der Ausstellung in Nürnberg zu sehen war. Sie ist eine 2 6 gekuppelte Verbund-Maschine mit Tender. Sie hat zwei innenliegende Hochdruck- und zwei aufsenliegende Niederdruck-Zylinder. Ein Dampfüberhitzer (System Schmidt) ist angebracht. Der Kessel ist auf 14 kg Dampfdruck geprüft. H e.

Dispositif permettant de diminuer l'usure des mentonnets des roues de locomotives. Gén. civ. vom 3. November 1906, Bd. 50, No. 1, S. 13. Mit Abb.

Schmierung der Flanschen der ersten Räder mit einer Mischung von Petroleum und Dampf. Nähere Beschreibung nach „*Engineering* Anzeiger" vom 14. Juni 1906. H e

Wagen der Zentral-London-Bahn zum Weifstünchen der Tunnelwände. Railw. Gaz. vom 25. Mai 1906, S. 787.

Ein gewöhnlicher Motorwagen trägt an seiner Rückseite ein nach allen Seiten strahlenförmig sich verzweigendes Röhrensystem, durch das vermittelst einer elektrischen Pumpe die weifse Tünche bei langsamer Fahrt gegen die Tunnelwände gespritzt wird. D.

Kranlokomotive. Railw. Gaz. vom 21. September 1906, S. 327.

Eine gewöhnliche Tender-Rangierlokomotive trägt auf der Rückseite einen Dampfkran, der 3 Tonnen Gewicht bei einer Auslegerweite von 14 engl. Fufs bewegen kann. Die Lokomotive ist besonders geeignet für Fabrikhöfe oder zur gemeinsamen Benutzung auf mehreren Stationen ohne festen Kran. D.

Ein neues System zur Heizung von Wagen für frostempfindliche Güter. Railw. Gaz. vom 12. Oktober 1906, S. 419.

Es werden in jedem Güterwagen 2 zylindrische Heizkörper verwendet, die in einem eisernen Mantel ringförmige Körper aus gebranntem Ton enthalten. Die durch Dampf zugeführte Wärme soll hierin bis zu 24 Stunden ausreichen, um die Innentemperatur des Wagens auf mäfsiger aber genügender Höhe zu erhalten. D.

Die Entwicklung der Güterzuglokomotive in den Vereinigten Staaten. Railw. Gaz. vom 2. November 1906, S. 492.

Ausführlicher ist in dem kurzen Aufsatz nur der Lokomotivrahmen behandelt.

Die elektrischen Lokomotiven auf der New York-, New Haven- und Hartford-Eisenbahn. Am. Scientif. vom 5. Mai 1906, S. 365.

Der Artikel bringt Abbildungen und Beschreibung der elektrischen Lokomotiven, welche für die New York-, New Haven- und Hartford-Eisenbahn gebaut worden sind. Z.

Ueberhitzter Dampf im Eisenbahnbetrieb. Am. Scientf. vom 19. Mai 1906, S. 410.

Auf der kanadischen Pacific-Bahn wird der Ueberhitzer in der ausgedehntesten Weise angewendet; — nicht weniger als 186 Maschinen sind nach dem Ueberhitzersystem gebaut worden.

Vergleichende Angaben wurden aus Versuchen mit überhitzten Compoundmaschinen mit einfachen Maschinen mit Ueberhitzer gewonnen. Der Vergleich zeigte, dafs die einfachen Maschinen mit Ueberhitzer 85 pCt., 87 pCt., 84 pCt. und 76 pCt. von dem Kohlenquantum der gewöhnlichen Compoundmaschinen brauchten.

Die Ergebnisse waren so befriedigend, dafs man bei neuen Maschinen zur Ueberhitzung Oberfläche vorgesehen wird. Z.

Der Union Pacific Motorwagen No. 7. Am. Scientf. vom 9. Juni 1906, S. 472.

Der betreffende Nummer bringt Abbildung und Beschreibung von dem umfangst für die Union Pacific-Bahn zum unterirdischen Personenverkehr und zum Inspizierungsdienst konstruierten Gasoline-Motorwagen. Dieser Wagen, Modell No. 7, zeigt wesentliche Konstruktionsabänderungen im Vergleich zu den bisher konstruierten im Betrieb befindlichen derartigen Motorwagen. Die zwischen Omaha, dem Herstellungsorte, und Grand Island angestellten erfolgreichen Versuche haben die ausgezeichnete Fähigkeit desselben zum Erklimmen starker Steigungen dargetan. Er hat eine Maximalgeschwindigkeit von 85 km. in der Stunde erreicht. Die Durchschnittsgeschwindigkeit bei vier- bis fünfstündiger Fahrt beträgt 53 bis 58 km. Auffallend ist seine messerschneidenartige Form am vorderen Ende und die schuhsohlenähnliche Gestalt der Fenster, um Luft und Rauch besser durchschneiden zu können.

Das Gestell des Wagens ist ganz aus Stahl, 16½ m lang, wiegt 24 t und kann 75 Sitzplätze aufnehmen.

Die Maschine ist ein sechszylindriger Standard Gasoline-Motor, welcher über dem vorderen Truck eingebaut ist.

Der Motor hat nur 2 Geschwindigkeiten: 16 km und 80 km pro Stunde.

Komprimierte Luft wird zum Anlassen der Maschine, für den Klettermechanismus, die Luftbremse und zum Geben von Pfeifsignalen verwendet.

Zur inneren Ausrüstung gehört eine Acetylenbeleuchtung, welche ein wundervolles Licht geben soll. Z.

Eine Lokomotivkessel-Explosion. Am. Scientf. vom 23. Juni 1906, S. 515.

Der Artikel bringt Abbildung und Beschreibung einer Lokomotivkesselexplosion, bei welcher die vorderen Triebräder weggeschleudert, der Kesselrahmen zerbrochen und ein Teil des Langkessels vollständig zerstört wurde. Der Vorfall ereignete sich bei der Stadt Haleyville (Ark.) auf der Arkadelphia- und Mississippi-Bahn. Die Maschine war aus Reparatur gekommen. Nach Auswaschen des Kessels wurde die Maschine unter Dampf gesetzt, um sie von der Werkstatt nach der Löschgrube zu bringen, als die Explosion stattfand.

Als Veranlassung der Zerstörung vermutet man, dafs, als die Bodennaht des Langkessels verstärktem Druck ausgesetzt wurde, die neuen Nietlöcher, welche zwischen die alten gebohrt worden waren, das Metall längs der Naht zu sehr geschwächt hatten, so dafs dieses riſs. Z.

Englische Wagen bei Eisenbahnunfällen. Am. Scientf. vom 28. Juli 1906, S. 62.

Beim Eisenbahnunfall von Salisbury ist den Amerikanern besonders die schwache Konstruktion der Eisenbahnwagen aufgefallen. Während bei den grofsen Pullman-Wagen für jeden Reisenden ein totes Gewicht von 2¼ bis 2½ t gezogen werden mufs, beträgt bei den schwersten englischen Wagen dieses nur 1¼ bis 1½ t, und bei dem gröfsten Teil des rollenden Materials, welches noch mit den alten starren Achsen versehen ist, vergröfsert sich das tote Gewicht noch um ⅓ bis ½ t für den Reisenden.

Der Verfasser glaubt, dafs man auch in Amerika die Fahrzeuge leichter bauen könnte. /

Ein Eisenbahnpersonenwagen, der innerhalb 40 Stunden angefertigt wurde. Am. Scientf. vom 4. August 1906.

Der Artikel bringt Bericht und Abbildungen von einem Personenwagen, der in 5 Tagen bei achtstündiger Arbeitszeit von 8 Meistern und 88 Handwerkern auf den Pacific-Werken der „Great Indian Peninsula Railroad" angefertigt wurde.

Digitized by Google

Es handelte sich um einen besonderen Typ von Anhängewagen, welcher mit einer kleinen Tenderlokomotive gefahren und in möglichst kurzer Zeit angefertigt werden sollte. Hierbei wollte man die Leistungsfähigkeit des Werkes und der eingebornen Arbeiter hinsichtlich schnellen Baues erproben. Der Wagen ist 19 m lang und 2,90 m breit. Z.

Die elektrische Wagenausrüstung der Long Island Railroad. Am. Scientf. vom 18. August 1906, S. 113.

Der Plan für die Ausrüstung beruht auf sorgfältigem Studium der Verkehrsbedingungen, welche bei Beginn des Unternehmens von Eisenbahnangestellten gemacht wurden. Durch Zeichnungen und Beschreibung werden die Grundsätze, auf denen der Bau der Wagen basiert ist, erläutert. Z.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

2. Dampfmaschinen.

Die Müllerschen Schieberdiagramme für Steuerungen ortsfester Dampfmaschinen. Von Alfred Seemann, Professor, Maschineninspektor bei der Kgl. Generaldirektion der Staatseisenbahnen in Stuttgart. Zweite umgearbeitete Auflage. Mit 121 Textfig. und 7 lithographierten Tafeln. München 1906. Theodor Ackermann, Kgl. Hofbuchhändler. Brosch. 8 M., geb. 9 M. [V. D. M.]

Anwendung der in der Anschaulichkeit der Darstellung wohl unübertroffenen Möllerschen Diagramme auf die Steuerungen ortsfester Dampfmaschinen.

Die Einflüsse der endlichen Länge der Stangen, die Möglichkeit ihrer Ausgleichung und die Dampfgeschwindigkeiten in den Eintrittsöffnungen sind zahlenmäßig nachgewiesen. Von neueren Bauarten sind Corlißsteuerungen, die Einschiebersteuerungen mit veränderlicher Expansion und Innenemströmung sowie die Doppelkammersteuerungen für Hochdruck- und Heißdampfmaschinen hervorzuheben. Die zum Teil veralteten Schleppschiebersteuerungen sind nur noch kurz behandelt. Die theoretischen Untersuchungen sind teilweise durch Wiedergabe der entsprechenden Indikator-Diagramme ergänzt.

J. Z.

4. Allgemeines.

Neuerungen an hydraulischen Akkumulieranlagen. (Methoden zur Wasseraufspeicherung, ohne unterhalb befindliche Wasserrechte zu stören.) Von Fritz Golwig, Ingenieur, Wien. Sonderabdruck aus „Elektrotechnik und Maschinenbau". Wien 1906. Selbstverlag des Verfassers. [V. D. M.]

Die kurze Abhandlung bespricht erst die Vorteile der Wasseraufspeicherung zum Zweck des Belastungsausgleichs elektrischer Zentralen mit stark schwankender Kraftentnahme (besonders bei Bahnzentralen). Alsdann wird die im Titel besonders genannte Methode der Wasseraufspeicherung auseinander gesetzt:

Außer einem oberhalb (flußaufwärts) der Turbinenanlage befindlichen Wasserspeicher wird noch ein zweiter von etwa gleicher Abmessung unterhalb angelegt. Durch selbsttätig wirkende Regelvorrichtung wird bewirkt, daß der Wasserausfluß aus dem unteren Becken stets gleich ist dem Wasserzufluß in das obere Becken. Die den natürlichen Wasserabfluß störende Einwirkung eines Staubeckens wird also ausgeglichen durch ein zweites („das Compensationsbecken"). W. H.

V. Elektrizität.

Elektro-Ingenieur-Kalender 1907. Herausgegeben von Arthur H. Hirsch, Dipl.-Ingenieur und Franz Wilking, beratender Ingenieur und gerichtl. Sachverständiger in Berlin. VII. Jahrgang. Berlin 1907. Verlag von Oscar Coblentz. Preis 2,50 M. [V. D. M.]

Das kleine Buch gibt recht praktische Winke und übersichtliche Tabellen zur schnellen überschlaglichen Projektierung elektrischer Anlagen. Der Teil über Dampfturbinen ist etwas knapp gehalten, enthält aber wiederum gute Tabellen zur schnellen Orientierung. Der Kalender dürfte für Monteure, Techniker und Ingenieure in gleicher Weise zu empfehlen sein. Dr.

VI. Verschiedenes.

Der elektrische Schiffszug. Eine technische und wirtschaftliche Untersuchung über die Möglichkeit bezw. Zweckmäßigkeit einer Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit auf verkehrsreichen Kanälen. Von Dr.-Ing. Max Schinkel, Regierungsbauführer. Mit 7 Kurventafeln. Jena 1906. Verlag von Gustav Fischer. [V. D. M.]

In der vorliegenden Abhandlung wird der Nachweis zu erbringen versucht, daß für verkehrsreiche Kanäle unter bestimmten Voraussetzungen, wie solche für den aufgenommenen Ausbau des deutschen Kanalnetzes zutreffen, der elektrische Schiffszug in technischer und wirtschaftlicher Beziehung allen andern Schleppmitteln überlegen ist. Nach kurzer Besprechung der verschiedenen, in praktischer Verwendung befindlichen Schlepparten auf Kanälen, und insbesondere der Nachteile des Schlepperbetriebes in technischer Hinsicht gegenüber elektrischer Treidelei, wird als Ergebnis des Vergleichs aufgestellt, daß allein bei Anwendung elektrischer Treidelei die Fahrgeschwindigkeit auf 7 km/Std., d. i. um 50 pCt. über die der Dampfschlepper gesteigert werden kann. Zwar wird dieser Vorzug nur im Monopolbetrieb voll zur Geltung kommen, wie auch nur dieser die übrigen Vorteile elektrischen Schiffszuges für den Kanal vollkommen auszunutzen ermöglicht.

Es wird sodann auf die Beschreibung der einzelnen Systeme der elektrischen Treidelei eingegangen und der Schluß gezogen, daß bei Neuanlagen wohl nur die grundsätzlichen Anordnungen der beiden Systeme Siemens-Schuckert und Gerard-Clarke in Frage kommen werden, von denen besonders das erstere durch praktischen Versuch erprobt ist und sich als zweckmäßig erwiesen hat. Demgemäß wird die weitere Studie zur Ermittelung der Zugkosten elektrischer Treidelei für einen schleusenfreien Kanal von 100 km Länge bei einem Jahresverkehr von 1—10 Mill. t und für Geschwindigkeiten von 3—7 km/Std. auf Grund der am Teltowkanal eingeführten und für den Rhein—Weser-Kanal in Aussicht genommenen Einrichtung durchgeführt. Die vergleichende Aufstellung der Zugkosten für Dampfschlepper im Monopolbetrieb und freien Betrieb, die weitere Ermittlung der Streckenkosten der Kanaltracht, wie der Frachtkosten für die drei Betriebsarten führen zu dem Ergebnis, daß der monopolisierte Schlepperbetrieb in wirtschaftlicher Hinsicht bei einigermaßen verkehrsreichen Kanälen ausscheidet und die Zug- und Streckenkosten der elektrischen Treidelei bei 5 bezw. 3,5 Millionen t Jahresverkehrs diejenigen beim freien Schlepperbetrieb unterschreiten. Dabei ist zu beachten, daß sich diese Werte bei der elektrischen Treidelei auch für geringere Transportentfernungen als 300 km und für Fahrgeschwindigkeiten bis zu 6,5 km/Std. gegen 4 km/Std. im Schlepperbetrieb ergeben.

In diesen Rechnungen ist auch dem Einfluß eines Betriebsmittels mit hohem Nutzeffekt auf die Stromkosten, wie sich solcher bis zu 76 pCt. auch neuerdings für die Teltowkanal-Lokomotiven ergeben hat, Rechnung getragen. Andererseits werden einige technische Grundlagen, wie z. B. die angenommene Zugkraft der Lokomotiven im Verhältnis zum Gewicht, die Wahl der Schiffsgefäße mit nur 600 t Nutzlast nicht allerseits Anerkennung finden.

Mit einem Hinblick auf die wirtschaftliche Lage der elektrischen Treidelei auf den Kanälen Nordfrankreichs, die trotz vieler, in baulicher wie betriebstechnischer Hinsicht äußerst ungünstigen Verhältnisse befriedigt, schließt die durchaus lesenswerte Abhandlung.

Pe.

Die technische Mechanik. Elementares Lehrbuch für mittlere maschinentechnische Fachschulen und Hilfsbuch für Studierende höherer technischer Lehranstalten. Von P. Stephan, Reg.-Baumeister, Oberlehrer an der Kgl. höheren Maschinenbauschule in Posen. 2. Teil: Festigkeitslehre und Mechanik der flüssigen und gasförmigen Körper. Mit 200 Fig. im Text. Leipzig und Berlin 1906. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Geb. 7 M. [V. D. M.]

Der zweite Teil dieses Werkes ist in gleicher Weise wie der erste Teil sehr hübsch durchgeführt und die Theorie durch reichliche Beispiele erläutert, sodaß dem Maschinentechniker für den Selbstunterricht eine zweckmäßige Hülfe durch dieses Werk gegeben ist.

Lz.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Digitized by Google

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 476 **Beilage zu No. 717 (Band 60 Heft 9)** **1907**

I. Eisenbahnwesen.

3. *Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.*

A new snow scraper for use on locomotives. Engg. News vom 9. August 1906, Bd. 56, No. 6, S. 146. Mit Abb.

Der Schneekratzer ist an einer leichten Achse dicht hinter dem ersten Räderpaar der Lokomotive angebracht. Er wird durch einen Luftdruck-Zylinder vom Lokomotivführer ein- und ausgerückt. Auf Strafsen- und Vorortbahnen hat sich eine ähnliche Vorrichtung sehr bewährt. H—e.

Duplex locomotives. Engg. News vom 9. August 1906, Bd. 56, No. 6, S. 144. Mit Abb.

Es wird zunächst eine geschichtliche Uebersicht der Entwickelung der Doppellokomotiven gegeben. Dann folgt eine genaue Beschreibung der neuesten Lokomotiven, Bauart Fairlie, welche von der Yorkshire Engine Co. in Sheffield, England, für eine Eisenbahn von 0,762 m Spurweite in Bolivia gebaut sind. Die Einzelheiten der Beschreibung sind dem *„Engineering"* entnommen. H—e.

Mallet duplex compound freight locomotives for the Great Northern Railway. Engg. News vom 27. September 1906, Bd. 56, No. 13, S. 321. Mit Abb.

Vor etwa zwei Jahren wurde eine grofse Duplex-Lokomotive, System Mallet, für die Baltimore- und Ohio-Bahn gebaut. (*„Engineering News"* vom 30. Juni 1904 und 15. Juni 1905.) Dieser sehr ähnlich nur etwas gröfser ist die hier in Rede stehende Lokomotive. Sie hat aufser den 2 × 3 gekuppelten Treibachsen noch vorn und hinten je eine Laufachse. Die Dampfspannung ist etwas geringer als bei der früheren Lokomotive. H—e.

Petroleum fuel for locomotives on the Tehuantepec National Railway, Mexico. Engg. News vom 9. August 1906, Bd. 56, No. 6, S. 132. Mit Abb.

Abhandlung von Louis Greaven, am 16. März der Institution of Mechanical Engineers in London überreicht.

Die gewöhnlichen Brennmaterialien für Lokomotiven, Holz und Kohlen, sind in Mexico sehr wenig vorhanden. Man ist daher auf die Verwendung von Petroleum verfallen, von welchem man hoffen darf, dafs es in reichlichem Mafse im Lande gewonnen werden wird. Einstweilen allerdings ist man auch beim Petroleum auf die Einfuhr von aufserhalb (Texas) angewiesen.

Die Einrichtungen zur Aufbewahrung des Erdöls sowie zu seiner Verwertung in den Lokomotiven und die mit diesem Brennstoff erzielten Ergebnisse werden mitgeteilt. H—e.

4. *Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.*

Die Versuchsanlage der schwedischen Staatsbahnen für elektrischen Bahnbetrieb. Von Rob. Dahlander. Elektr. Bahnen u. Betr. 1906. S. 77.

Verfasser gibt eine vorläufige Uebersicht für die begonnenen Versuche. Pt.

Der elektrische Betrieb im Simplontunnel. Von S. Herzog. Elektr. Bahnen u. Betr. 1906. S. 389.

Gibt Beschreibung des Kraftwerkes, der Leitungsanlagen und des Betriebes mit zahlreichen Abbildungen. Pt.

Elektrischer Miniatur-Zugstab-Apparat und Whitakers selbsttätiger Auswechsler. Railw. Gaz. vom 16. November 1906, S. 533.

Die beschriebenen und in Zeichnungen dargestellten Apparate haben den Zweck, eine selbsttätige Auswechslung des beim Betriebe eingleisiger Bahnen in England üblichen Zugstabes ohne Ermäfsigung der Zuggeschwindigkeit zu ermöglichen. D.

Die elektrische Bergbahn Brunnen Morschach (Schweiz). Von Wolfgang Adolf Müller. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 20, S. 768. Mit Abb.

Beschreibung der in den Jahren 1904—5 erbauten Bergbahn mit Zahnstange und elektrischem Betrieb. Sie beginnt in Brunnen in 450 m Höhe, durchquert einen Tunnel von 292 m Länge, bei 646 m Höhe wird die Haltestelle Morschach, bei 708 m die Endstation Axenstein erreicht. Der Höhenunterschied beträgt bei einer Gesamtlänge von 2050 m 258 m mit einer mittleren Steigung von 127 v. T. Das Kraftwerk in Altdorf erzeugt Drehstrom von 8000 Volt Spannung, welche der Bahn durch Transformatoren, ein Fahrspannung von 750 Volt gibt. B.

Der Verkehr von Grofs-New York. Von Reg.-Baumeister Dr.-Ing. Blum. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 10, S. 184. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages über die durch die langgestreckte Lage der Stadt bedingten aufserordentlich schwierigen Verkehrsverhältnisse und die dem Personenverkehr dienenden Einrichtungen. B.

Bau- und Betriebskosten von sägeförmigen Gütergleisanlagen. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 77, S. 1202.

Vergleichende Angaben dieser Kosten zu denjenigen entsprechender Anlagen mit parallelen Gleisen, die auf dem Bahnhofe Freiburg der Badischen Staatsbahnen ermittelt sind. S.

Die Fahrgeschwindigkeit der amerikanischen Eisenbahnen. Von W. A. Schulze. Arch. f. Ebw. 1906. S. 1206—1220.

Die schweizerische Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 5, S. 96, nach Schwz. Bauztg. Bd. 46, No. 26 von 1905.

Mitteilung über die von der Studienkommission angestellten Ermittelungen über die zweckentsprechendste Einrichtung elektrisch betriebener Bahnen. B.

Der elektrische Betrieb der Bahn Blankenese Ohlsdorf. Von Bau- und Betriebs-Inspektor Schimpff. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 5, S. 81; Heft 6, S. 101. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages über die Einrichtungen der Ende 1906 dem Verkehr zu übergebenden 26,5 km langen Strecke der Hamburger Stadt- und Vorortbahn nach Einführung des elektrischen Betriebes. B.

Nordamerikanische Eisenbahnen. Von Geh. Reg.-Rat Schwabe. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 6, S. 116.

Kurzer Auszug aus dem Werk: Nordamerikanische Eisenbahnen, ihre Verwaltung und Wirtschaftsführung von Hofr. Geh. Ober-

Digitized by Google

regierungsrat und Schwabach, Geh. Regierungsrat, Berlin. Verlag von Julius Springer. 1906. B.

Ueber neue Triebwagen für Eisenbahnen. Von Eisenbahn-Bauinspektor Guillery in Cöln. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 9, S. 169.

Mitteilung über die Verwendung von Triebwagen auf verschiedenen Bahnen und ihre Erfolge. Es sind bisher Dampfmaschinen, Benzin-elektrische und Benzin-Motoren mit mehr oder minder gutem Erfolg verwendet worden. Die Ansichten über die zweckentsprechendste Art und Form solcher Selbstfahrer scheinen aber noch nicht genügend geklärt zu sein, da jedes System noch besondere Uebelstände hat, die von der fortschreitenden Technik erst noch überwunden werden müssen. B.

Der Salisbury-Eisenbahn-Unfall. Am. Scientf. vom 14. Juli 1906, S. 27.

Der bekannte Eisenbahnunfall auf der London & South Western-Eisenbahn, welcher sich zwischen London und Plymouth bei Salisbury am 1. Juli ereignete, wird beschrieben. Die wahre Ursache des Unfalls ist noch nicht ganz klargestellt. Die Nachforschungen haben bis jetzt ergeben, dafs die grofse Geschwindigkeit, mit welcher der Zug fuhr, wahrscheinlich die Veranlassung gegeben haben wird, da diese Strecke hierfür nicht geeignet war. Es steht fest, dafs der Zug für grofse Geschwindigkeiten zu leicht war. Wahrscheinlich fuhr der Zug mit 96 km Geschwindigkeit in der Stunde. Eine sehr steile Kurve bei Salisbury veranlafste, dafs der Zug plötzlich das Gleis verliefs, durch einen Milchzug auf ein benachbartes Gleis fuhr und als eine verwickelte Trümmermasse gegen einen Gitterträger der Brücke geschleudert wurde.

Es war bekannt, dafs die Strecke in der Nachbarschaft von Salisbury gefährlich war, und der Lokomotivführer hatte Befehl, an dieser Stelle nur mit 45 km Geschwindigkeit zu fahren. Z.

Erstaunlicher Verkehr in Grofs-New York. Am. Scientf. vom 15. September 1906, S. 186.

Das Wachsen New Yorks zeigt sich vor allen Dingen in der ungeheuren Zunahme des Verkehrs auf den Strafsenbahnen. So dringend ist das Verlangen nach Vermehrung von Beförderungsmitteln, dafs, wenn kaum eine elektrische Bahnlinie — gleichviel ob Hoch-, Strafsen- oder Untergrundbahn — in Grofs New York erbaut ist, sie auch schon mit ihrer vollen Leistungsfähigkeit beansprucht wird. Wie die Beförderungszahlen zeigen, ist es kaum möglich, den Anforderungen entsprechend schnell zu bauen. In dem mit dem Juni endigenden Quartal dieses Jahres wurden über 332000000 zahlende Reisende in New York City befördert. Es bedeutet dies eine Zunahme von 30000000 Reisenden oder 9 bis 10 pCt. im Vergleich zur selben Zeit des vorigen Jahres. Die gröfste Zunahme fand im Manhattan-Bezirk mit 17700000 Personen statt. Den gröfsten Prozentsatz der Zunahme verzeichnet das Bronx Viertel mit 48 pCt., während dieser in Manhattan nur 9, im Brooklyn-Bezirk 8½ pCt. betragt.

Am besten zeigt sich der enorme Verkehr, wenn man die Zahlen an einem der verkehrsreichsten Tage sich vergegenwärtigt. An einem Apriltage beförderte die Interborough Rapid Transit-Company 948959 Reisende, während die New York City Railway-Company an einem Maitage auf ihren verschiedenen Linien 1846538, die Brooklyn Heights Railway Company aber an einem Tage des verflossenen Juni 2129264 Reisende beförderte.

Es wird daher den Stadtbehörden zur Pflicht gemacht, „das neue Untergrundbahnsystem, welches von der „Rapid Transit-Commission" angenommen worden ist, mit der gröfsten Beschleunigung vorwärts zu treiben". Z.

Trichterbauten zur Umladung von Kohlen aus den Eisenbahnwagen in die Wagen der unterirdischen Güterbahn in Chicago. Railw. Gaz. vom 4. Mai 1906, S. 666.

Neue Wasserreinigungs-Anlage am Severn-Tunnel. Railw. Gaz. vom 4. Mai 1906, S. 642.

Die Anlage, die die zum Wassernehmen während der Fahrt dienenden Streckentröge mit gutem Lokomotivspeisewasser zu versorgen hat, ist nach dem in englischen Zeitschriften vielfach lobend erwähnten Kennicot-System eingerichtet und liefert 30000 Gallonen d. s. 136 cbm gereinigtes Wasser die Stunde. Das Kennicot-System, ein Niederschlagsverfahren unter Verwendung chemischer Zusätze, ist kurz beschrieben. D.

Die Einführung elektrischen Betriebes auf dem Endbahnhof der New York Central-Bahn in New York. Railw. Gaz. vom 19. Oktober 1906, S. 437.

Ein Bericht über den gegenwärtigen Stand der Arbeiten mit zahlreichen Abbildungen.

La traction électrique dans le tunnel du Simplon. Gén. civ. vom 15. September 1906, Bd. 49, No. 20, S. 305. Mit Abb.

Zwischen den Bahnhöfen Brig und Iselle wird die Bahn durch elektrische Lokomotiven betrieben, deren Motoren den mit 3000 Volt gespannten Strom direkt empfangen. Die Uebertragung findet durch zwei Oberleitungs-Drähte statt und durch das Gleis, welches den dritten Leiter bildet. Die Kraftstation in Brig enthält zwei Turbinen von je 600 Pferdekräften, die in Iselle zwei Turbinen von 1500 Pferdekräften.

Die Anordnung der elektrischen Maschinen und der Leitungen wird beschrieben. Bei letzteren war im Tunnel die Isolierung schwierig. H e

5. Werkstattsbetrieb, Kraft- und Arbeitsmaschinen.

Die Herstellung gekröpfter Wellen. Von Fr. Schraml. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 27, S. 1071.

Beschreibung der Herstellung gekröpfter Wellen und einzelner hierbei zu verwendenden Arbeitsmaschinen. B.

Neuere Schleifmaschinen für Werkzeuge. Von G. Schlesinger. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 26, S. 1022. Mit Abb.

Beschreibung neuerer Schleifmaschinen für Kreis- und Bandsägen, sowie für Spiralbohrer der Firmen Mayer & Schmidt in Offenbach a. M. und Fontaine & Co. in Bockenheim. B.

7. Sicherungsanlagen: Telegraphie, Signalwesen, Stellwerke.

Der Brierley'sche Nebelsignalapparat für Eisenbahnen. Am. Scientf. vom 2. Juni 1906, S. 452.

Der Apparat, welcher nach dreijähriger Erprobung nunmehr bei der Great Northern Railroad in England zur Einführung gelangt ist, wird eingehend beschrieben und durch Zeichnungen erläutert. Z.

Elektrisch betriebene Vorsignale. Von W. Wörtzler, Oberinspektor der Kgl. ung. Staatsbahnen. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 70, S. 1089.

Beschreibung der Ausführung solcher Signale auf den Kgl. ung. Staatsbahnen, die schon seit längerer Zeit in Verwendung sind und sich bisher als gut und verlafslich erwiesen haben. Die Ausführung ist durch Patent geschützt. S.

Gesetzliche Einführung des Blocksignalsystems in den Vereinigten Staaten. Am. Scientf. vom 4. August 1906, S. 78.

In einer der letzten Sitzungen der interstaatlichen Verkehrskommission wurde die Einführung des Blocksystems im Eisenbahnsignalwesen für alle Bahnen des Landes beschlossen. Als schlagender Beweis für die Notwendigkeit dieses Gesetzes diente der von der Verkehrskommission für das am 31. März er. endigende Vierteljahr veröffentlichte Unfallbericht, welcher zeigte, dafs die Vereinigten Staaten auf ihrem Bahnnetz mehr Unfälle haben als irgend ein anderer Staat der Welt. Innerhalb dieser 3 Monate ereigneten sich 3990 Zusammenstöfse und Entgleisungen, davon kommen 289 Zusammenstöfse und 167 Entgleisungen auf Personenzüge. 75 pCt. dieser Unfälle wären wahrscheinlich nicht erfolgt, wenn die betreffenden Linien mit einem Blocksignalsystem ausgerüstet gewesen wären, welches eine absolut sichere Kontrolle über die Bewegung der Züge gestattet hätte. Z.

Digitized by Google

Die Schaltungen der elektrischen Stellwerke nach den Systemen Siemens & Halske und Jüdel. Vortrag des Regierungs- und Baurats Kroeber im Verein der Bahnmeister des Direktionsbezirkes Halle. Berliner Union Verlagsgesellschaft.

Gibt eine Uebersicht über Wirkungsweise und Schaltungen der Stellwerke. Pf

8. Stadt- und Strafsenbahnen.

Die unterirdische Güterbahn in Chicago. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 71, S. 1114.

Weitere Mitteilungen über diese am 15. August 1906 dem Verkehr übergebene Bahn, ihre Zwecke und Einrichtungen. S.

Die Beleuchtung der Untergrundbahn-Haltestellen in New York. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 5, S. 98. Mit Abb.

Besprechung der verwendeten Lampen nach *„The Electrical Review"* bezw. der *„Elektrote chnischen Zeitschrift"* 1905, Heft 51, S. 1163. B.

Die Londoner Stadt- und Vorortbahnen. Von Reg.-Rat Kemmann. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 11, S. 208. Mit Abb.

Kurzer Bericht über die in London ausgeführten und noch im Bau begriffenen Anlagen zur Bewältigung des Stadt- und Vorortverkehrs. B.

Wettbewerb über die architektonische Ausbildung der Schwebebahn. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 550. Mit Abb.

Die Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen hatte für die von ihr geplante Schwebebahn Berlin (Gesundbrunnen)-Rixdorf einen Wettbewerb über die Ausbildung der wichtigsten Bauformen des eisernen Bahnviaduktes ausgeschrieben. Die Ergebnisse des Wettbewerbs werden mitgeteilt.

The latest underground railway at London. Engg. News vom 6. September 1906, Bd. 56, No. 10, S. 244.

Die neueste Untergrundbahn in London ist die Bakerstr. & Waterloo Railway. Sie ist die erste Tunnelbahn, welche in nord-südlicher Richtung unter der City hindurchgeführt ist. Sie hat zwei eingleisige Tunnelröhren und verbindet die Waterloo und Charing-Cross Stationen im Süden mit den Endstationen bei Marylebone und Paddington im Norden. Die Gesamtlänge wird ungefähr $5^1/_4$ englische Meilen betragen, davon sind bis jetzt $3^3/_9$ Meilen im Betriebe. Die gröfsten Steigungen sind 1,66 pCt.; die schärfsten Kurven haben 330' (100 m) Halbmesser. H. e.

9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen.

Fforde — New inclines of the Sao Paulo Railway, Brazil. Proceedings of the Institution of Civil Engineers. 1906. London.

Beschreibt die Einrichtungen einer vollspurigen doppelgleisigen Seilstrecke von 10 km Länge mit 800 m Höhenunterschied und einer Steigung von $1 : 12^1/_2$. Pf.

Verbesserung der Elektromobilen und Akkumulatoren. Von Ansbert Vorreiter. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 8, S. 152.

Verfasser weist darauf hin, dafs, wenn die Elektromobilen auch nicht im Stande seien, die hohe Fahrgeschwindigkeit der Benzinwagen zu erreichen, sie doch in jeder anderen Hinsicht diesen vorzuziehen seien. Er bespricht die Vervollkommnung der Akkumulatoren, welche für elektrische Automobile verwendet werden. Bei Verwendung einer Batterie der Kölner Akkumulatoren-Werke, Type I. 10, mit einem Gewicht von 440 kg konnte ein Wagen 126 km mit einer Geschwindigkeit von 16 km/st. zurücklegen. B.

Aus der Jugendzeit des Automobils. Von Conrad Matschofs. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 32, S. 1257. Mit Abb.

Geschichtliche Rückblicke auf die ersten Versuche, Fahrzeuge durch besondere Kräfte, ohne Pferde fortzubewegen, bis zur Anwendung der Dampfkraft und auf die ersten noch sehr unvollkommenen Dampfautomobile. B.

Ueber Automobilunfälle und ihre Ursachen. Von Oberstleutnant a. D. Buchholtz. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 11, S. 206.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages, in welchem der Grund für die zahlreichen Automobilunfälle in dem Umstande gesucht wird, dafs die Automobilindustrie ihre Bestrebungen mehr auf die Erzielung gröfster Fahrgeschwindigkeit, als auf Sicherung der Fahrzeuge gerichtet hätte. B.

Die Rheinuferbahn Köln Bonn. Von Prof. Rinkel. Elektr. Bahnen u. Betr. 1905. S. 469.

Verfasser gibt eine ausführliche Beschreibung der Anlage mit einer kritischen Betrachtung über die Wahl des angewendeten Systems, das mit 1000voltigen Gleichstrommotoren arbeitet. Pl.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

3. Hydraulische Motoren.

Wasserkraftmaschinen. Ein Leitfaden zur Einführung in Bau und Berechnung moderner Wasserkraft-Maschinen und -Anlagen. Von L. Quantz, Dipl.-Ing., Oberlehrer an der Kgl. höheren Maschinenbauschule in Stettin. Mit 130 Textabb. Berlin 1907. Verlag von J. Springer. 3,60 M. [V. D. M.]

Die übersichtliche Darstellung des Stoffes in gedrängter, leicht verständlicher Form gibt dem Werkchen die Eigenschaft sowohl eines Lehrbuches für höhere Maschinenbauschulen und Technika, als auch eines Leitfadens zur Einführung in das Gebiet der Wasserkraftmaschinen für in der Praxis stehende Ingenieure. Es behandelt das Wesentlichste über Bau, Berechnung und Einzelkonstruktionen neuerer Wasserkraftmaschinen und ganzer Wasserkraftanlagen. In den 3 Kapiteln Wasserkraftanlagen, Turbinen, Francisturbinen, Strahlturbinen, Wasserräder ist alles für eine Uebersicht Wissenswerte klar zum Ausdruck gebracht und durch sehr instruktive und gute Figuren erläutert. Die Zahlenbeispiele bilden eine willkommene Ergänzung für die Berechnung und für den Entwurf der Einzelheiten. Eingehender ist die Francisturbine behandelt. J. Z.

4. Allgemeines.

Die Turbinen für Wasserkraftbetrieb. Ihre Theorie und Konstruktion. Von A. Pfarr, Geh. Baurat, Professor des Maschineningenieurwesens an der Techn. Hochschule zu Darmstadt. Mit 496 Textfiguren und 1 Atlas von 46 lithographierten Tafeln. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Geb. 36 M. [V. D. M.]

Das vorliegende Werk des bekannten Turbinenfachmannes zerfällt in einen kürzeren theoretischen und einen umfangreichen praktischen Teil. Nachdem im ersteren die Grundsätze der Wasserbewegung durch Gefäfse nach allen Richtungen hin untersucht sind, behandelt Verfasser im zweiten den Aufbau der Turbinen bis in die geringsten Einzelheiten, wobei er sich jedoch im wesentlichen auf die heute fast allein noch ausgeführten äufseren Radialreaktions- und äufseren und inneren Radialüberstrahlturbinen beschränkt und veraltete Bauweisen nur beiläufig berührt. Als hervorragender Konstrukteur macht Verfasser besonders bei den Reguliervorrichtungen auf viele, dem Nichtspezialisten nebensächlich erscheinende, aber für den Bau hochwertiger Turbinenanlagen wichtige Punkte aufmerksam. Sehr eingehend ist die Behandlung der mechanischen und hydraulischen Regulatoren in Theorie und Ausführung. Für das Verständnis der teilweise nicht einfachen Rechnungen ist die vollständige Durchführung von Beispielen sehr dankenswert.

Das Werk verrät in der vollkommenen Behandlung des Stoffes den Meister, der sich indessen bewufst ist, was noch z. Z. an der Durchdringung der Vorgänge des Wassers in den Turbinen fehlt. Ausstattung des Buches und Ausführung der zahlreichen Zeichnungen des Atlasses sind vorzüglich.

Einführung in die Theorie und den Bau der neueren Wärmekraftmaschinen (Gasmaschinen). Von Richard Vater, Professor an der Kgl. Bergakademie

Digitized by Google

in Berlin. Leipzig 1906. Mit 34 Abb. 2. Auflage. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Geb. 1,25 M. [V. D. M.]

Das Werkchen gehört der Sammlung wissenschaftlich, gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens: „Aus Natur und Geisteswelt" an. In diesem Rahmen wird es allen an ein derartiges Buch zu stellenden Ansprüchen vollkommen gerecht. — Auf eine Behandlung der einschlägigen Grundgesetze der Mechanik und der mechanischen Wärmetheorie folgt eine chronologische Darstellung der Entwicklung des Gasmaschinenbaus, wobei aller wichtigeren Erscheinungen gedacht wird. Praktische Zahlenbeispiele und klare Prinzipskizzen fördern das Verständnis.

Gr.

V. Elektrizität.

Hilfsbuch für die Elektrotechnik. Von Dr. Karl Strecker. 7. umgearbeitete und vermehrte Auflage. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis 14 M. [V. D. M.]

In fast allen Teilen der neuen Auflage zeigt das Werk wertvolle Neubearbeitungen und Ergänzungen, die in ihrer glücklichen Wahl und Zusammenstellung geeignet sind, dem Buche neue Freunde zuzuführen. Das Werk zerfällt wieder in drei Hauptteile, in erstens „Allgemeine Hilfsmittel", zweitens „Meßkunde" und drittens „Elektrotechnik". Neu hinzugefügt ist im Anhange eine weitgehende Zusammenstellung von Gesetzen, Ausführungsbestimmungen und sonstigen Vorschriften aus dem Gebiete der Elektrotechnik. Die einzelnen Erweiterungen, namentlich des zweiten und dritten Teiles, hier näher zu besprechen, dürfte infolge der großen Zahl zu weit führen. Das Buch gibt in der jetzigen Form eine umfassende Darstellung des heutigen Standes der Elektrotechnik bis zu den letzten Neuerscheinungen und ist wohl geeignet, als wirkliches Hilfsbuch zu dienen.

Dck.

VI. Verschiedenes.

Patentgesetz und Gesetz, betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern. Erläutert von Dr. Arnold Seligsohn, Justizrat, Rechtsanwalt und Notar in Berlin. 3. Auflage. Berlin 1906. J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H. Preis 12 M. [V. D. M.]

Durch Fortlassung des anderweitig leicht einzusehenden Patentklassenverzeichnisses und -registers sowie durch Vornahme sonstiger zweckmäßiger Kürzungen ist es möglich gewesen, den bewährten Kommentar ohne Vergrößerung der Bogenzahl so umzugestalten, daß er in der vorliegenden Auflage der Praxis des Patentamtes und den gerichtlichen Entscheidungen der jüngsten Zeit in gleicher Weise Rechnung trägt, wie er die neueste (Kommentar- und übrige) Literatur berücksichtigt. Erweitert bezw. in der obengenannten Weise abgeändert sind, um nur einige besonders hervortretende Beispiele zu nennen, aus dem Patentgesetz folgende Abschnitte: Die Bedürfnisfrage und das schöpferische Moment bei der Erfindung, sowie Verfahren und körperlicher Gegenstand (§ 1), das Recht an der Erfindung Angestellter (§ 3), die Untersagungsklage (§ 4), die Frage der stillschweigenden Lizenz (§ 6), zur Auslegung der Nichtigkeitsbegründung (§ 10), die Einheitlichkeit der Erfindung (§ 20), die Mitwirkung des Vorprüfers (§ 22), über Nachdruck von Beschreibungen (§ 23), die mündliche Verhandlung (§ 30), über Erstattung der Parteikosten (§ 31), endlich die Einleitung zu dem Abschnitt über Strafen und Entschädigung. Bezüglich des Gebrauchsmustergesetzes sei hingewiesen auf die Ausführungen über Nichtgewährung des Schutzes (§ 1), Unübertragbarkeit (§ 2), Begründung der Löschungsklage (§ 6). Hinzugekommen sind außer den wichtigeren neuen Verordnungen der Text des Uebereinkommens mit Serbien und des Unionsvertrages. Die Bestimmungen des letzteren sind gleichfalls in den Kreis der Erläuterungen einbezogen worden, siehe besonders diejenigen zu Artikel 4 (Priorität). Außerdem spielt der Vertrag naturgemäß auch in die übrige Materie mehrfach herein, wie z. B. die Ausführungen über schädliches Verhalten des Patentinhabers als Voraussetzung der Zurücknahme (§ 11) erkennen lassen. Als für die Praxis nicht bedeutungslos sei übrigens noch erwähnt, daß nach den Bestimmungen der neue Anmeldung von Gebrauchsmustern in der neueren Fassung (vom 3. 2. 04) die Bezeichnung die besondere Eigentümlichkeit des Modells nicht mehr zu kennzeichnen braucht (§ 2).

Ehs.

Das rechtliche Verhältnis zwischen dem Motorwagen-Besitzer und dem Motorwagen-Führer in Privatdiensten. Von Dr. R. Börner, Syndikus, Vorstandsmitglied des Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins. Berlin 1907. Kommissionsverlag von Boll & Pickardt. Geb. 2 M. [V. D. M.]

In der vorstehenden Veröffentlichung des Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins wird in gemeinverständlicher Weise, unter Bezugnahme auf die geltenden Gesetzesbestimmungen das Dienstverhältnis zwischen dem Motorwagen-Besitzer und seinem Führer behandelt. Die einzelnen Punkte, die erörtert werden, betreffen: Die allgemeinen Rechtsgrundlagen für das Dienstverhältnis der Motorwagen-Führer, Einzelheiten des Dienstvertrages, Versicherungswesen, Zeugnis und Streitigkeiten aus dem Dienstvertrage. Zum Schluß ist ein Normal-Dienstvertrag mit einem Motorwagen-Führer in Privatdiensten und ein Schema für das „Tagebuch des Motorwagen-Führers" aufgestellt.

Schu.

Hebemaschinen. Eine Sammlung von Zeichnungen ausgeführter Konstruktionen mit besonderer Berücksichtigung der Hebemaschinen-Elemente. Von C. Bessel, Ingenieur, Oberlehrer an der Kgl. höh. Maschinenbauschule Altona. Berlin 1906. Verlag von Julius Springer. Geb. 6 M. [V. D. M.]

Das Buch enthält eine Zusammenstellung von Zeichnungen aus dem neuern Hebemaschinenbau, teils wichtige Einzelheiten, teils Gesamtanordnungen einfacherer Winden und Krane. Den Zeichnungen ist kein begleitender Text beigegeben, da sie, wie im Vorwort ausgesprochen wird, zur Ergänzung des Unterrichtes an technischen Lehranstalten dienen sollen. Die Ausführung der Figuren ist durchweg klar und übersichtlich, sie sind durch Beibehaltung der üblichen Maßstäbe und durch Weglassung alles überflüssigen Beiwerks ihrer Bestimmung gut angepaßt worden.

Die Sammlung kann demnach, insbesondere für Lehranstalten der mittleren Stufe, zur Benutzung empfohlen werden.

Fr.

Die Zentrifugalpumpen mit besonderer Berücksichtigung der Schaufelschnitte. Von Dipl.-Ing. Fritz Neumann. Mit 135 Textfiguren und 7 Tafeln. Berlin 1906. Verlag von Julius Springer. Geb. 8 M. [V. D. M.]

Das vorliegende Werk gibt an Hand eingehender rechnerischer Ableitungen die Mittel zur genauen Berechnung der Zentrifugalpumpe nach der verlangten Leistung. Besonders lehrreich ist hierbei die Untersuchung des Einflusses der Schaufelform auf die Fördermenge und Umlaufzahl sowie die theoretische Behandlung aller Faktoren, von denen der Wirkungsgrad abhängt. Nur die Kraftverluste, die durch Reibung der äußeren Schaufelradfläche im umgebenden Wasser entstehen, scheinen nicht genügend berücksichtigt zu sein.

Die sorgfältige Besprechung aller vorhandenen Systeme von Zentrifugalpumpen, namentlich der immer mehr zur Verwendung kommenden mehrstufigen Typen, ferner die vielseitigen in der Praxis des Verfassers gewonnenen Erfahrungen werden dem Konstrukteur besonders bei dem auf diesem Gebiete des Pumpenbaues vorhandenen Mangel an guten Lehrbüchern sehr willkommen sein.

Gö.

Die Beleuchtungsarten der Gegenwart. Von Dr. phil. Wilhelm Brusch, Oberlehrer am Johanneum zu Lübeck. Mit 155 Abb. im Text. Leipzig 1906. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Geb. 1,25 M. [V. D. M.]

Das in Form von Vorträgen abgefaßte Werk ist außerordentlich allgemeinverständlich gehalten, ohne daß dabei die wissenschaftlichen Grundlagen außer Acht gelassen wären. Es ist die Beleuchtung mittelst flüssiger und gasförmiger Brennstoffe sowie das elektrische Licht unter Berücksichtigung der Entwicklung dieser Beleuchtungsarten übersichtlich behandelt. Die Osramlampe hat noch keine Aufnahme gefunden, wie überhaupt bei der raschen Fortentwicklung der Beleuchtungstechnik einschlägige Werke schnell veralten, so daß kleinere aber häufigere, ergänzte Auflagen erwünscht sind. Bo

Verlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. Verantwortlicher Redakteur Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin

Digitized by Google

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit (V. D. M.) bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 477 **Beilage zu No. 720 (Band 60 Heft 12)** **1907**

I. Eisenbahnwesen.

1. Bahnentwürfe, Vorarbeiten.

Der Plan zu einer unterseeischen Verbindung zwischen Frankreich und England. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 34.

Angaben über den Entwurf, den die für den Bau einer Bahn zwischen Dover und Calais 1875 gegründete französische Studiengesellschaft neuerdings wieder verfolgt.

Norwegens künftige Eisenbahnbauten. Tekn. Ugebl. 1906. S. 99, 108.

Diskussion im norwegischen polytechnischen Verein in Christiania am 20. Februar 1906. Ca.

The Trans-Alasca Siberian Railway project. Engg. News vom 15. November 1906, Bd. 56, No. 20, S. 516.

Ein derartiger Eisenbahnentwurf wird seit einiger Zeit in Paris und New York besprochen, um das Eisenbahnnetz von Sibirien, nach Untertunnelung der Bering-Straße, mit dem von Alaska (Ver. Staaten) zu verbinden. Nach den bis jetzt vorliegenden allgemeinen Vorarbeiten scheinen die Bauverhältnisse nicht ungünstig zu sein. H—e.

Railways in Central Asia. Engg. News vom 1. November 1906, Bd. 56, No. 18, S. 449. Mit Abb.

Die Stammlinie der Zentralasiatischen (russischen) Eisenbahn von Krasnowosk nach Taschkent wurde vor kurzem durch die Bahn Orenburg—Taschkent an das russische Eisenbahnnetz angeschlossen. Jetzt werden zwei neue Linien geplant, die eine von einer Station westlich von Merv durch Persien nach einem Hafenplatz am persischen Meerbusen, die andere von Taschkent nach Bresk, einer Station der sibirischen Eisenbahn nahe bei Tomsk. H—e.

Vom Cap nach Cairo per Schiene, Fluß und See. Am. Scientf. vom 17. November 1906, S. 358.

Der großartige und romantische Traum des verstorbenen Cecil Rhodes geht jetzt der praktischen Ausführung entgegen. Die transkontinentale Linie wird nicht allein aus Gleisen, sondern auch aus Fluß- und Seestrecke bestehen. — Gegenwärtig ist die Linie 3200 km nördlich von Capstadt und 2400 km südlich von Cairo vorgeschritten. Mit Vollendung der 720 km langen Strecke, die jetzt nördlich nach den südlichen Ausläufern des Tanganyikasees gebaut wird, brauchen nur noch 656 km Bahn gebaut zu werden, um eine ununterbrochene Verbindung von Schienen-, Fluß- und Seestraße von Capstadt nach dem Mittelmeer zu haben. Die Länge der Linie, welche jetzt gebaut werden soll, erstreckt sich auf 720 km Länge von der Broken Hill Mine nach Kitula, am Südende des Tanganyika, wo der Einfluß der Chartered Company of South Africa, welche das Werk ausführt, aufhört. Die Arbeit schreitet derart vor, daß die Vollendung der Strecke in $1^1/_2$ Jahren zu erwarten steht. Von da aus bildet der Tanganyika einen prachtvollen Wasserweg von 640 km Länge. Weiter nördlich davon liegt, nur durch eine Landzunge von 144 km getrennt, der Kivu-See von 96 km Länge. Vom Kivu nach dem Albert-Eduard-See sind auf 96 km Länge „680 m" zum höchsten Punkt der Strecke zu ersteigen. Von dort aus kann ein ununterbrochen schiffbarer Kanal bis zum Mittelmeer durch den weißen Nil erreicht werden. Es ist jedoch noch eine Alternativ-Trace durch Abessinien in Erwägung gezogen worden, dessen Kaiser bereits die Erlaubnis zur Führung der Bahnlinie vom Sudan nach Uganda durch sein Land erteilt hat. Die Entscheidung darüber soll in den nächsten Monaten fallen. Z.

Die Cap-Cairo Bahn. Am. Scientf. vom 17. November 1906. S. 361.

Der Artikel bringt Ansichten und Beschreibung der Bahn, welche von Capstadt nach dem Inneren Afrikas gebaut und bereits von Capstadt aus auf 3223 km nach Norden zu vorgetrieben worden ist und einen Punkt 600 km nördlich der Victoria-Fälle am Sambesi erreicht hat. Der Oberbau mußte wegen der weißen Ameisen vollständig aus Eisen bestehen, es wurden Schienen von 11 m Länge und 25 kg Gewicht pro m verwendet. Die nach indischem Muster verlegten Schwellen liefern mit dem Schotter einen ausgezeichneten, leicht zu unterhaltenden Oberbau. Die größte Schwierigkeit beim Bau machte die Wasserlieferung. Wasserentnahmestellen wurden in Abständen von 64 km angelegt und gußeiserne Kasten von 80 bis 100 cbm Fassungsvermögen aufgestellt, und um das Wasser in der trockenen Jahreszeit zu erhalten, Concretmauern und Dämme durch die Wasserläufe gelegt.

Die transkontinentale Bahn beginnt von Kimberley aus, überschreitet den Vaal River mit einer Brücke von 406 m Länge, ersteigt das Plateau von Bechuanaland in 1200 m Höhe über dem Meeresspiegel, fällt dann auf 900 m und bleibt ziemlich auf diesem Niveau bis 480 km nach Bulawayo zu. 670 km von Matcking tritt die Bahn bei Plumtin in das südliche Rhodesia ein und hat dort eine ununterbrochene Steigung auf 1320 m bei Bulawayo zu erklimmen. Von Bulawayo fällt die Bahn stetig auf 360 m zum Gwei Flats, die Kohlenfelder von Wankie werden erreicht auf einer durchschnittlichen Höhe von 720 m. Hinter Wankie steigt das Land stetig nach dem Sambesi zu, die Maximalsteigung mußte von 1 : 75 auf 1 : 50 erhöht werden. 21 km vom Talrand des Sambesi wird der höchste Punkt erreicht, der Fluß wird auf einer Brücke mit einer einzigen Spannung von 150 m überschritten. Vom nördlichen Ufer des Sambesi ist die Bahn nach Katomo geführt, von dort wendet sich die Bahn nordöstlich auf 451 km nach Broken Hill Mine, wo unerschöpfliche Lager von Kupfer, Blei und Zinn nebst Kautschuk sich vorfinden. Auf dieser Strecke wurde ausschließlich mit Eingeborenen gearbeitet. Zur Zeit sind 3200 km der Bahn dem Verkehr übergeben. Man kann von Capstadt aus ohne Unterbrechung bis auf 600 km nördlich des Sambesi fahren. Von Capstadt nach Bulawayo ist ein „Luxuszug" eingerichtet, welcher wöchentlich einmal in beiden Richtungen verkehrt. Die Geschwindigkeit beträgt 48 km für Personen- und 32 km für Güterzüge. Z.

2. Bau.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Neuere Vorschriften betreffend die Bauweise in Betoneisen. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1907. S. 3, und 32.

Der Aufsatz bringt die vor kurzem in Frankreich und in der Schweiz erlassenen amtlichen Bestimmungen.

Der Brückenbau. Nach den Vorträgen, gehalten am Finnländischen Polytechnischen Institute in Helsingfors von M. Strukel, Professor der Ingenieurwissenschaften. Atlas. II. Teil, enthaltend 41 Tafeln mit

Digitized by Google

zahlreichen systematisch geordneten Beispielen aus der Praxis über die beweglichen und steinernen Brücken. Helsingfors, Förlagsaktiebolaget Helios. Leipzig 1906. A. Twietmeyer. Preis 10 M.

Der Atlas enthält eine systematisch geordnete Sammlung von praktischen Beispielen von Brückenbaukonstruktionen. Kürzere Erläuterungen dazu dienen zum allgemeinen Verstandnis. Die Beispiele behandeln nur die beweglichen und steinernen Brücken. Das Werk kann allen Fachgenossen empfohlen werden. Z.

Der Grundbau. Nach den Vorträgen, gehalten am Finnländischen Polytechnischen Institute in Helsingfors von M. Strukel, Professor der Ingenieurwissenschaften. Zweite Auflage mit 118 Textfiguren und 36 Tafeln. Helsingfors, Förlagsaktiebolaget Helios. Leipzig 1906. A. Twietmeyer. Preis einschl. Atlas 18 M.

Das sehr gründlich bearbeitete Werk kann jedem Fachmann als Nachschlagebuch dienen. Z.

Formeln und Versuche über die Tragfähigkeit eingerammter Pfähle. Von Philipp Krapf, Oberbaurat in Innsbruck. Mit 8 Abbildungen im Text und 2 Zeichnungstafeln. Leipzig 1906. Verlag von Wilhelm Engelmann. Preis 2 M.

Eine interessante Abhandlung über Versuche, welche mit gerammten Pfählen gemacht wurden Z.

Trockenhaltung des Untergrundes mittels Grundwassersenkung. Von E. Prinz. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 52, S. 2116. Mit Abb.

Kurze Wiedergabe eines im Berliner Bezirksverein gehaltenen Vortrages über die Entwässerung tiefgelegener Baugruben, bei welchem der Vortragende naher auf die Grundwasserbeseitigung beim Bau der Berliner Untergrundbahn eingeht. B.

Zementmörteleinspritzungen zur Ausfüllung von Hohlräumen im Mauerwerk. Tekn. Ugebl. 1906. S. 41 ff. Vergl. auch Tekn. Ugebl. 1906. S. 98, 151.

Zwei Brückenpfeiler, die vor 40 Jahren zur Winterszeit bei — 20 bis 30° C. trocken erbaut und mit warmem Mörtel vergossen, inzwischen aber durch Angriff von Strömung und Eisgang schadhaft geworden waren, hat man durch Einpumpen von Zementmörtel in Fugen und Hohlräume wieder verstärkt. Vorher hat man die Pfeiler mit Wasser ausgespült und so einmal die Fugen usw. gereinigt, dann aber auch den Zusammenhang der Hohlräume und die zweckmäßige Lage und Anzahl der Einspritzöffnungen sorgfältig festgestellt Vor dem Einspritzen erwärmte man das Innere durch Dampfeinblasen. Die auch im übrigen im einzelnen beschriebene Arbeit, die nur 2500 M. gekostet hat, wird auch für neues Mauerwerk, das im Winter auszuführen ist, empfohlen. Cn.

Eisenbahn- und Straßenbrücke über den Oberhafen in Hamburg. Von Merling, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor. Ztschr. f. Bw. 1907. S. 39. Bl. 14—19 im Atlas. Mit Abb.

Bau, Anordnung und Ausführung dieser Brücke werden beschrieben. Die Brücke ist drehbar und überspannt zwei freie Durchfahrten für die Schiffahrt von je 14,6 m lichter Weite. Besonders eigenartig sind die Vorrichtungen zum Drehen der Brücke. -r.

Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen und Angeboten für 2 feste Straßenbrücken über die Fulda in Kassel. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 63, 74 und 87.

Eingehende Beschreibung der Brückenentwürfe.

Bau einer Straßenbrücke über die Oder bei Krossen. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 6.

Die 163,5 m lange Brücke hat 2 Seitenöffnungen von je 47 m und 1 Mittelöffnung von 69,5 m Spannweite. Die eisernen Hauptträger der Brücke sind als Gerberbalken ausgebildet derart, daß über den beiden Seitenöffnungen Kragträger angeordnet sind, die mit ihren 15,5 m langen Kragarmen den 38,5 m langen Koppelträger der Mittelöffnung tragen

Die Verlegung der Parthe auf dem Hauptbahnhof Leipzig. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 9.

Beschreibung der Anlage und der Bauausführung. Die umfangreiche Verlegung und Ueberbrückung des Flusses ist durch den Umbau der Leipziger Bahnanlagen notwendig geworden.

Cantilever bridge over the Seine at Passy; Metropolitan Railway of Paris. Engg. News von 15. November 1906. Bd. 56, No. 20, S. 493. Mit Abb.

Der südliche Zweig der Metropolitan Ringlinie überschreitet die Seine in Passy an der Stelle einer früher dort vorhanden gewesenen Straßenbrücke, welche durch eine breitere und stärkere Konstruktion ersetzt werden mußte Die zwei Hauptöffnungen der Seine-Brücke sind in je drei Teile geteilt und durch eiserne, bogenförmige Auslegerbalken überbrückt. Die Fahrbahn der Straßenbrücke tragt in ihrer Mitte den eisernen Eisenbahnviadukt. H—e.

Neuere Klappbrücken in Königsberg i. Pr. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 17.

Mitteilungen über die Anordnung und den Bau von 3 Straßenbrücken, bei denen je eine Mittelöffnung als Klappbrücke abgebildet ist.

Auswechselung der Träger der Drehöffnung in der Brücke über die Elbe bei Wittenberge. Von der Dortmunder Union. Organ 1906. Heft 9, S. 171.

Die Auswechselung der Brücke, wofür $3^3/_4$ Stunden zur Verfügung gestellt waren, wird unter Beigabe von Zeichnungen beschrieben. r.

Drehbrücken-Schutz. Am. Scientf. vom 17. November 1906. S. 358.

Der Gerichtshof hat bei dem Unfall von Atlantic City, wo 57 Menschen ums Leben kamen, festgestellt, daß die Schuld den Brückenwärter trifft, dessen Pflicht es war sich zu überzeugen, daß auf der Drehbrücke alles in Ordnung war, bevor er das Signal für das Passieren des Zuges gab. Der Augenschein ergab, daß ein Schienenstück am Aufzug nicht in die Verlängerung der anstoßenden Schienen eingesprungen war, es fand sich noch in der abgeschwenkten Lage, als der ankommende Zug auf das Drehglied fuhr. Der Gerichtshof stützte sich auf das Zeugnis eines Sachverständigen, welcher feststellte, daß dies Schienenstück vom Pfeiler festgehalten wurde und daß es einen streifenden Schlag auf das führende Untergestell ausgeübt hatte, der genügte um die Achsen zur Entgleisung zu bringen.

Die Brücke war zwar auf der Außenseite mit Sicherheitsschwellen versehen, jedoch fehlten auf der Innenseite die gewöhnlich angewendeten Stahlschutzschienen. Dies war eine verhängnisvolle Unterlassung, denn wenn sie vorhanden gewesen wären, würde wahrscheinlich der Zug die Brücke nicht verlassen haben. Der beklagenswerte Unfall hat nun die Frage angeregt, wie viel man von der Geschwindigkeit im Interesse der Sicherheit eines Zuges aufgeben kann. Früher mußte der Zug vor dem Passieren einer Drehbrücke vollständig halten und durfte nicht eher vorrücken, als bis er das Signal dazu vom Brückenwärter erhalten hatte. Diese Maßnahme gestattet genügend Zeit zur sorgfältigen Prüfung der Drehbrücke und bietet eine Sicherheit gegen schnelle und oberflächliche Besichtigung; andrerseits erfordert es einen beträchtlichen Aufenthalt, mit welchem die Betriebsbehörde rechnen muß, da heutzutage das Verlangen nach großer Geschwindigkeit allgemein und vorherrschend geworden ist. Z.

Rails and rail-lifts on the thoroughfare draw near Atlantic City. N. J. Engg. News vom 15. November 1906. Bd. 56, No. 20, S. 514. Mit Abb.

Am 28. Oktober 1906 entgleiste ein elektrischer aus drei Wagen bestehender Zug, der von Camden gegenüber Philadelphia nach Atlantic City fuhr. Ungefähr 60 Personen wurden getötet. In dem vorliegenden Artikel wird nun unter Beigabe von vielen Abbildungen eine Beschreibung der Entgleisungsstelle und der Feststellungsvorrichtungen der Drehbrückenenden und der Hubvorrichtungen der beweglichen Schienen gegeben, woraus man sich eine Anschauung über die wahrscheinlichen Ursachen des Unfalls bilden mag H—e.

Digitized by Google

Die Eisenbahnbrücke über den Zambesi-Strom im Zuge der Cap-Cairo-Bahn. Railw. Gaz. vom 30. November 1906. S. 588. Mit Ansichten und Lageplan.

Die Ueberbrückung des Hudson. Am. Scientf. vom 8. Dezember 1906. S. 418.

Während des verflossenen Jahres ist die Frage von der Erbauung einer Hochbahnbrücke über den Hudson wieder ernstlich in Erwägung genommen worden. Es hat sich ein Komite aus den Staaten New York und New Jersey gebildet, welches seine Erwägungen darüber nunmehr abgeschlossen hat und die Berichte demnächst veröffentlichen wird.

Der ursprüngliche Plan ging dahin, „den Hudson mit einer ungeheuren Eisenbahnbrücke zu überspannen, welche 14 Gleise in 2 Etagen tragen sollte". Wäre der Bau nach diesem Plane ausgeführt worden, so wäre die Frage der direkten Verbindung zwischen Manhattan Island und dem Westen mit einem Schlage gelöst worden und es wäre mit $^1/_4$ der Kosten geschehen, die dieselbe Zahl von Gleisen — in besonderen Tunnels unter dem Hudson verlegt —, erfordern.

Die vereinigten Eisenbahnen wurden nach Schätzung die 14 Gleise nach New York für 60 000 000 Dollars erlangt haben und sicherlich hätten die Kosten keine 100 000 000 Dollars erfordert. Nachdem die Pennsylvania-Eisenbahn vor 2 Jahren 100 000 000 Dollars ausgegeben hat, sieht sie ihren Verkehr zwischen Manhattan und Long Island auf 2 Gleise beschränkt und die anderen Eisenbahnlinien haben keinerlei Verbindungen. Bei der grofsen Abneigung der Bürgerschaft von New York gegen Viadukte und Hochbahnen wird es allerdings schwer fallen, die Erlaubnis zum Bau einer solchen Brücke zu erhalten und Meinung für das erforderliche grofse Kapital zu gewinnen. Die Stadt hat fursorglich alle zukünftigen Bahnen und Endbahnhöfe so viel wie möglich unterirdisch und nach den Geschäftsgegenden von Manhattan hin verlegt. Indefs will man die Sache so drehen, als ob die Bahn nur ein Verbindungsglied zwischen den öffentlichen Verkehrswegen beider Staaten wäre. Die Brücke soll als ein Teil des schönen Boulevard- und Reitwegsystems ausgestattet werden, welches von Riverside-Park nach dem Boon- und Westchester County führt. Z.

Fährstrecken amerikanischer Eisenbahnen. Railw. Gaz. vom 22. Juni 1906. S. 915.

Der Aufsatz enthält neben zahlreichen Abbildungen von Fährschiffen auch eine Zusammenstellung der Fährstrecken in den Vereinigten Staaten mit vielen statistischen Angaben. D.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

4. Allgemeines.

Werkzeugmaschinen. Bearbeitet von Oberingenieur P. Diederich, Mannheim. Mit 457 Abb. im Texte. Berlin. Verlag von W. & S. Loewenthal. Preis brosch. 6 M. [V. D. M.]

Das Werk behandelt die modernsten Typen deutscher und amerikanischer Werkzeugmaschinen für Metall- und Holzbearbeitung und kann jedem praktischen Maschinenkonstrukteur sehr empfohlen werden. V.

V. Elektrizität.

Herstellung und Instandhaltung elektrischer Licht- und Kraftanlagen. Ein Leitfaden auch für Nicht-Techniker unter Mitwirkung von Dr. C. Michalke verfafst und herausgegeben von S. Frhr. v. Gaisberg. 3. Auflage. Mit 54 Abb. im Text. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Geb. 2,40 M. [V. D. M.]

Dies Buch sollte von jedem, der in seinem Betriebe Elektrizität bereits verwendet oder noch zu verwenden gedenkt, eifrig studiert werden. Er wird seine Freude haben.

Es enthält zunächst sehr wichtige und richtige „Winke für Beschaffung und Instandhaltung elektrischer Anlagen", gibt dann, an Hand guter Skizzen, kurz und ohne unzweckmäfsige theoretische Erörterungen Wirkungsweise, bes. Eigenschaften und Anwendungsgebiet aller in Betracht kommenden elektrischen Maschinen, Lampen und Apparate, um den Beschlufs mit den Leitungen und allem was damit zusammenhängt, zu machen.

„Aus der Praxis, für die Praxis!" Wt.

VI. Verschiedenes.

Jahrbuch und Kalender für Schlosser und Schmiede 1907. Begründet von Ulrich R. Marz. Redaktion von Dipl.-Ing. Dr. H. Walter, Professor an der Universität Halle. 26. Jahrgang des deutschen Schlosser- und Schmiede-Kalenders mit vielen Textfiguren. Verlag von H. A. Ludwig Degener, Leipzig. Preis geb. 2 M., in Brieftaschenlederband 4 M.

Ein praktisches Hilfs- und Nachschlagebuch für Schlosser, Schmiede und Metallarbeiter aller Art. Gewährt in guter Ausstattung neben einem Uebersichts- und Schreibkalender eine gute Uebersicht auf dem Gebiete des gesamten Schlosser- und Schmiedewesens. —r.

Schattenkonstruktionen für den Gebrauch an Baugewerkschulen, Gewerbeschulen und ähnlichen Lehranstalten sowie zum Selbstunterricht. Von J. Hempel, Lehrer an der staatlichen Baugewerkschule zu Hamburg. Leipzig und Berlin 1906. Verlag von B. G. Teubner. Geb. 5 M.

Zeichenschule. Von Karl Kimmich in Ulm. Mit 18 Tafeln in Ton-, Farben- und Golddruck und 200 Voll- und Textbildern. 5. vermehrte und verbesserte Auflage. Sammlung Göschen. Leipzig 1906. G. J. Göschensche Verlagshandlung. Preis 80 Pfg.

Das Heftchen gibt Anleitung zur Ausführung der verschiedenartigsten Zeichnungen. Z.

Leitfaden der Baustofflehre für Hoch- und Tiefbauklassen von Baugewerksschulen, sowie zum Gebrauch in der bautechnischen Praxis. Von Dr. Heinrich Seipp. Leipzig 1907. Verlag H. A. Ludwig Degener. VII und 103 Seiten in 8° mit 29 Textabb. Geb. 1,50 M.

In zweckmäfsiger Aufeinanderfolge werden besprochen die natürlichen und die gebrannten künstlichen Bausteine (Ziegel), die Verbindungsstoffe (Mörtel), die ungebrannten künstlichen Steine (Kunstmarmor und -Sandstein, Kalksandsteine, Schlackensteine, Schwemmsteine, Steinholz, Korksteine u. dergl. mehr), die Bauhölzer, die Baumetalle, das Glas, die Anstriche, Kitte und Asphalt und sonstige Baustoffe wie Linoleum, Dachpappe usw.

Dem Zweck des Buches entsprechend war Verfasser bestrebt, den Stoff möglichst zu beschränken, er hat dabei aber nicht unterlassen, auch auf neuerdings erst in Aufnahme gekommene Materialien hinzuweisen und die neuesten Errungenschaften der Forschung zu berücksichtigen.

Trotz der gedrängten Form ist die Darstellung klar und leicht verständlich.

Beiträge zur Theorie hölzerner Tragwerke des Hochbaues (Hänge- und Sprengwerke). Von Prof. Siegmund Müller. Berlin 1907. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. 56 Seiten in 8° mit 25 Textabb. Preis geh. 1,20 M.

Die anregende und durch klare Darstellung sich auszeichnende Abhandlung, ein erweiterter Sonderabdruck aus der *„Zeitschrift für Bauwesen"*, Jahrgang 1906, bringt die auf streng wissenschaftlicher Grundlage beruhende Berechnung der hölzernen Hänge- und Sprengwerke, deren Querschnittsabmessungen bisher fast ausschliefslich nach Erfahrungsformeln gewählt werden. Behandelt werden zunächst beliebig geformte doppelte Hänge- und Sprengwerke, dann unter Vereinfachung der hierbei entwickelten Formeln die unsymmetrischen Tragwerke mit wagerechtem Riegel, die symmetrischen Konstruktionen und die Tragwerke mit 3 gleichen Feldern. Zahlenbeispiele erläutern die allgemeinen Ausführungen. Weiter folgen die Berechnung der Durchbiegungen doppelter Tragwerke und Angaben über dreifache Tragwerke. In einem Anhang sind die Regeln und die Formeln für die meist zur Anwendung kommenden symmetrischen doppelten Hänge- und Sprengwerke übersichtlich zusammengefafst.

Digitized by Google

Tabellen zur Berechnung von Säulen aus Eisenbeton. Von M. Bazali. 55 Seiten in 8° mit 18 Textabb. Berlin 1907. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 1,60 M.

Die Tabellen, denen zur Erklärung ihrer Benutzung neben einer Zusammenstellung der maßgebenden Formeln Rechnungsbeispiele in der erforderlichen Zahl beigegeben sind, sind unter Zugrundelegung der preußischen „Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten" berechnet; aus ihnen können für eine gegebene Kraft und angenommene Betonspannungen drei oder mehr quadratische Querschnitte von Säulen, sowie die Zahl und der Durchmesser der Einlageeisen ohne weiteres entnommen werden. Mittels einfacher Rechnung ermöglichen sie auch die Bestimmung von runden und vieleckigen Querschnitten. Das Buch wird sich in einschlägigen Fällen als ein recht brauchbares Hilfsmittel erweisen.

Statik und Diagramme zum Dimensionieren der Decken und Stützen im Massivbau. Von O. Kohlmorgen. 17 Seiten mit 3 Diagrammen. Stuttgart 1907. Verlag Julius Hoffmann. 2 M.

Die leichtverständliche kurze Abhandlung, die erste Veröffentlichung des Vereins „Massivbau-Verband" in Berlin, bringt die Berechnung von Platten und Plattenbalken aus Eisenbeton und Eisensteinkonstruktion, sowie von Stützen aus Eisenbeton.

Leitfaden der bautechnischen Chemie. Von Prof. M. Girndt. IV und 60 Seiten in 8° mit 34 Textabb. Leipzig und Berlin 1906. Verlag B. G. Teubner. Preis brosch. 1,20 M.

Nach kurzen Erklärungen der physikalischen und chemischen Veränderungen der Körper und der allgemeinen Begriffe und Gesetze der Chemie werden behandelt die Metalloide und ihre Verbindungen, die Alkalimetalle, die Metalle der alkalischen Erden, bei diesen auch die Ausblühungen der Steine und der Mörtel, ferner die für die Technik wichtigen Metalle und die organischen Verbindungen. Der für Baugewerkschulen und verwandte Lehranstalten bestimmte Leitfaden gibt in seiner knappen Darstellung ein Programm, inwieweit das fragliche Gebiet an diesen Anstalten behandelt werden muß.

Die Pumpen. Berechnung und Ausführung der für die Förderung von Flüssigkeiten gebräuchlichen Maschinen. Von K. Hartmann und J. O. Knoke. 3. neu bearbeitete Auflage von H. Berg, Prof. an der Techn. Hochschule in Stuttgart. Mit 704 Textfiguren und 14 Tafeln. Berlin 1906. Verlag von Julius Springer. Geb. 18 M. [V. D. M.]

Das vorliegende Werk beschränkt sich nicht auf theoretische Ableitungen sondern gibt auch nützliche Winke für die Praxis. Das Gebiet des gesamten Pumpenbaues ist umfassend, an einigen Stellen z. B. in bezug auf die Schöpfwerke vielleicht zu eingehend behandelt, während über die beim Betrieb von Kondensationsanlagen gebräuchlichen Kondensatpumpen, von denen einige originelle Ausführungen bestehen, nichts gesagt ist. Die verschiedenen Ventilkonstruktionen sind leicht faßlich unter Hervorhebung der besonders eigenartigen Bewegungsgesetze besprochen, ebenso das theoretische Gebiet des neuerdings sehr vervollkommneten Zentrifugalpumpenbaues. Die Theorie ist durch Beispiele ergänzt, ferner sind die reichlich vorhandenen Abbildungen bestehender Konstruktionen und Anlagen durchweg gut ausgeführt. Gg.

Das Patentgesetz. Kommentar von Dr. Paul Kent. Bd. I. Berlin 1906. Carl Heymanns Verlag. Ladenpreis Bd. I und II zus. 30 M. †

Der Kommentar ist in der gleichen Weise angeordnet, wie desselben Verfassers Kommentar zum Warenzeichengesetz. Er zeichnet sich durch ganz besondere Vollständigkeit hinsichtlich der Behandlung anderer Autoren und der Judikatur aus. Auch die abweichenden Meinungen werden dargestellt und widerlegt. Die zu einer Frage ergangenen Urteile des Patentamtes und der Gerichte werden nicht nur einfach zitiert, sondern häufig auch hinsichtlich des besonderen Sachverhaltes kenntlich gemacht, wodurch sich das Studium außerordentlich erleichtert. Freilich darf man sich dadurch nicht veranlaßt fühlen, von der Ansicht der Entscheidungen selbst abzusehen. Die Gegenüberstellung der Entscheidungen im einen oder anderen Sinne, z. B. über die Frage, ob eine Neuerung als Erfindung anzusehen ist oder nicht, gibt einen ausgezeichneten Ueberblick über die Entscheidungsprinzipien, zugleich aber auch den Beweis, daß manchmal die Ansichten nicht recht miteinander vereinbart werden können. Die zahlreichen vom Verfasser eingehend behandelten Fälle, zumal bei Besprechung der §§ 4 und 5 lassen die umfangreiche Praxis des als Rechtsanwalt für Patentsachen in Frankfurt a. M. außerordentlich geschätzten Verfassers erkennen; die Erfahrung hat gezeigt, daß im Einzelfall Schwierigkeiten auftreten, an welche der Unerfahrene überhaupt gar nicht denken würde. Soweit ersichtlich, folgt der Verfasser den Anschauungen der herrschenden Praxis in den meisten Fragen. Die neuerdings zur Geltung kommende Praxis des Reichsgerichts, welches die Nachteile und Vorzüge einer Erfindung gegeneinander abwägt und größere Anforderungen an patentfähige Erfindungen stellt, ist noch nicht berücksichtigt.

In jedem Fall wird der Kommentar nach dem Erscheinen des zweiten Bandes auf jede in der Praxis der Gerichte und der Anwälte vorkommende Frage die erschöpfendste Auskunft geben und die weiteste Verbreitung ist daher zu erwarten. Hlb.

Luegers Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Zweite vollständig neu bearbeitete Auflage. 4. Band. Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt. In Halbfranz geb. 30 M. †

Von diesem großen Werke, dessen erste Auflage sich schon der Anerkennung der Kreise der Technik erfreute, liegt nun der 4. Band der 2. Auflage vor. Er hat wie seine Vorgänger einen weit größeren Umfang als der entsprechende Band der 1. Auflage. Dies ist sowohl durch erhebliche Vermehrung der Seitenzahl, als durch kleinen Druck der meisten Abhandlungen erreicht, wodurch für zahlreiche neue Artikel und erläuternde Abbildungen Raum geschaffen wurde. Der 4. Band umfaßt die Stichworte „Feuerungsanlagen" bis „Haustelegraphen" und darunter als neue Artikel Galvanotechnik, Gewindeherstellung, Gewindeschneidewerkzeuge, Härten usw. Artikel wie Gewerbeordnung und Haftpflicht beanspruchen besonderes Interesse. Alle Artikel sind auf den neuesten Stand der Wissenschaft gebracht und so verständlich geschrieben und bildlich erläutert, daß nicht nur der Fachmann, sondern auch der Beamte, Richter, Anwalt usw. sich rasch und sicher danach über technische Fragen unterrichten kann. Das vorzüglich ausgestattete Werk kann daher nur von neuem als ein ausgezeichnetes, unnötige Weitschweifigkeit vermeidendes Nachschlagewerk zur Anschaffung warm empfohlen werden. M.

Kalender für Betriebsleitung und Praktischen Maschinenbau 1907. XV. Jahrgang. Unter Mitwirkung erfahrener Betriebsleiter herausgegeben von Hugo Güldner, Fabrikdirektor. In 2 Teilen. Leipzig. Verlag von H. A. Ludwig Degener. Geb. 3 M., in Brieftaschenlederband 5 M. [V. D. M.]

Aus dem Inhalt des altbewährten und empfehlenswerten Kalenders verdienen besonders nachstehende Kapitel hervorgehoben zu werden, die sich bei gedrängter Form durch ihren reichen Inhalt auszeichnen: im I. Teil die Abschnitte über Betriebsstoffe, Dampfmaschinen und Verbrennungskraftmaschinen, im II. Teil die Abschnitte über Maschinenbaustoffe, Werkzeuge und Werkzeugmaschinen, sowie die Auszüge aus der sozialen und patentrechtlichen Gerichtspraxis.

Etwas kurz behandelt sind die Abschnitte über Dampfturbinen und Beleuchtung.

Wertvoll sind die im Abschnitt H des II. Teils zusammengestellten Tabellen für praktische Festigkeitsberechnungen, für Durchschnittspreise von Betriebs- und Baumaterialien, für Lohnungsberechnungen, für Umfangsgeschwindigkeiten und ähnliches; jedoch empfiehlt es sich m. E., diese Tabellen in den I. Teil zu verlegen.

Beton-Taschenbuch 1907. 2 Teile. Verlag der Tonindustrie-Zeitung, Berlin NW. Preis 2 M. [V. D. M.]

Der aus 2 Teilen bestehende, für alle Bautechniker wertvolle Kalender, enthält in übersichtlicher Weise das wichtigste über den Betonbau, im 2. Teil gut geordnet die leistungsfähigsten Firmen zusammengestellt.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Digitized by Google

ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

HERAUSGEGEBEN

VON

CIVIL-INGENIEUR **F. C. GLASER** PATENT-ANWALT

KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

BAND 61

1907

JULI — DEZEMBER

MIT 177 ABBILDUNGEN UND 10 TAFELN

BERLIN

VERLAG DES HERAUSGEBERS: LINDEN-STRASSE 80

KOMMISSIONS-VERLAG:

GEORG SIEMENS BERLIN W. KURFÜRSTENSTRASSE 8

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichnis des 61. Bandes

1907

Juli—Dezember

1. Abhandlungen und kleine Mitteilungen

a) Sachverzeichnis

Achsenbrüche, durch eingebohrte Löcher verursacht. Mit Abb. 222.

Akkumulatoren-Triebwagen im Bezirk der Eisenbahndirektion Mainz. Mitgeteilt vom Kgl. Eisenbahn-Zentralamt, Berlin. Mit einer Tafel. 53.

Alba-Flammenbogenlampen. 223.

Amerika. Die elektrischen Bahnen der Vereinigten Staaten. Vortrag des Regierungsbaumeisters Törpisch im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. September 1906. Mit Abb. und 2 Tafeln. 99. 116. 133. 145. 165. 195.

Anschlussdosen und -Schalter. 163.

Arbeiterschutz, internationaler. Von C. Guillery, Kgl. Baurat, Unterhaching bei München. 121.

Architekt. Ist derselbe ein „Kunstgewerbetreibender?" 83.

Ausbeulung eines gewölbten Bodens mit ausgezogenem Feuerrohrloch. Von O. Knandt, Ingenieur, Essen a. d. Ruhr. Mit Abb. 210.

Ausschuss für Einheiten und Formelgrössen. 1.

Ausstellungen. Preisverteilung auf denselben. Zuschriften an die Redaktion betr. —. 16.

Ausstellung in Mailand 1906. Die Lokomotiven auf derselben. Vortrag des Regierungsbaumeisters Schwarze im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 22. Januar 1907. Mit Abb. 45.

Ausstellung in Mailand 1906. Reiseeindrücke aus Italien und insbesondere von der —. Vortrag des Professors Cauer im Verein für Eisenbahnkunde am 14. Mai 1907. Mit Abb. und 4 Tafeln. 109. 129.

Ausstellung, internationale, für Automobil-, Fahrrad- und Sportwesen in Paris. 141.

Ausstellung, internationale, moderner Beleuchtungs- und Wärmeapparate. 141.

Auszeichnung. 203.

Bahnanlagen auf Spitzbergen. 63.

Bahn auf die Zugspitze. Projekt einer —. 107.

Bahnbetrieb, elektrischer. 82.

Bahnen, elektrische, der Vereinigten Staaten Amerikas. Vortrag des Regierungsbaumeisters Törpisch im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. September 1906. Mit Abb. und 2 Tafeln. 99. 116. 133. 145. 165. 195.

Bahnen, elektrische. Die geschichtliche Entwickelung derselben vom Ursprung bis zur Neuzeit. Von Regierungsbaumeister Peter, Berlin. 3.

Bahnhof Skalmierzyce. Bau und Betrieb desselben in maschinentechnischer Beziehung. Vortrag des Regierungsbaumeisters Martens im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. März 1907. Mit Abb. und einer Tafel. 65.

Bau dampfhydraulischer Schmiedepressen. Neuerungen im —. Von Regierungsbaumeister Peter, Berlin. Mit Abb. 153.

Bau und Betrieb des neuen preussisch-russischen Grenzbahnhofs Skalmierzyce in maschinentechnischer Beziehung. Vortrag des Regierungsbaumeisters Martens im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. März 1907. Mit Abb. und einer Tafel. 65.

Beanspruchung der Kupplung einer Dampflokomotive. Von Eisenbahnbauinspektor Strahl, Berlin. Mit Abb. 170.

Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit. Von Professor Dr. Schanze, Dresden. 58. 77. 217.

Benutzung der für gewerbliche Leistungen verliehenen Staatsmedaille. 203.

Berichtigungen. 108. 183. 223.

Betriebs-Fernsprechleitungen. Ueber den Einfluss der Hochspannungsleitungen auf dieselben. 143.

Blick in die Zukunft. Von Schwabe, Geh. Regierungsrat a. D., Berlin. 121.

Dampfhydraulische Schmiedepressen. Neuerungen im Bau derselben. Von Regierungsbaumeister Peter, Berlin. Mit Abb. 153.

Dampflokomotive. Beanspruchung der Kupplung einer —. Von Eisenbahnbauinspektor Strahl, Berlin. Mit Abb. 170.

Dampfwagen, neuere, von F. X. Komarek in Wien. Von C. Guillery, Kgl. Baurat, Unterhaching bei München. Mit Abb. und einer Tafel. 21.

Deutsche Motorwagen-Industrie auf dem Weltmarkte. 19.

Deutsche Studentenkunst. Hebung derselben. 42.

Druckluftfüllvorrichtung für Windkessel. Von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. O. Wagner, Wiesbaden. Mit Abb. 101.

— **Zuschriften an die Redaktion betr. —.** 161. 182.

Durch eingebohrte Löcher verursachte Achsenbrüche. Mit Abb. 222.

Düsseldorfer Kongress für gewerblichen Rechtsschutz. 239.

Einfluss der Hochspannungs-Leitungen auf die Betriebs-Fernsprechleitungen. 143.

Einphasen-Wechselstrom-Anlage mit Dampfturbinen. 63.

Eisenbahnanlagen zwischen Lehrte und Wunstorf. Die Umgestaltung derselben. Vortrag des Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektors Schlesinger im Verein für Eisenbahnkunde am 16. April 1907. Mit einer Tafel. 85.

Eisenbahn-Signalordnung. Neue —. 63.

Eisenbahntechnische Gedenkfeier. 103.

Eisenbahnwagenkipper. Mit Abb. 53.

Eisenbahn. Wo kann dieselbe sparen? 3.

Elektrische Bahnen der Vereinigten Staaten Amerikas. Vortrag des Regierungsbaumeisters Törpisch im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. September 1906. Mit Abb. und 2 Tafeln. 99. 116. 133. 145. 165. 195.

Elektrische Bahnen. Die geschichtliche Entwickelung derselben vom Ursprung bis zur Neuzeit. Von Regierungsbaumeister Peter, Berlin. 3.

Elektrischer Bahnbetrieb. 82.

Elektrischer Betrieb auf Vollbahnstrecken mit starken Steigungen. Zuschriften an die Redaktion betr. —. Mit Abb. 199.

Elektrizitätswerk. Ein modernes —. Vortrag des Zivilingenieurs Dr. phil. Mullendorff im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 28. Mai 1907. Mit Abb. 91.

Engländer und ihr Verkehrswesen. Vortrag des Regierungs- und Baurats Frahm im Verein für Eisenbahnkunde am 8. Oktober 1907. Mit Abb. 185.

Entscheidung auf Grund des Gesetzes betreffend unlauteren Wettbewerb. 181.

Entwickelung des Kiautschou-Gebiets in der Zeit vom Oktober 1905 bis Oktober 1906. 61.

Entwickelung, geschichtliche, der elektrischen Bahnen vom Ursprung bis zur Neuzeit. Von Regierungsbaumeister Peter, Berlin. 3.

Ernennungen zum Doktor-Ingenieur. 63. 223.

Fabrikationsrezepte sind nicht pfändbar. 127.

Fahrbarer Kran mit nach unten umknickbarem Ausleger (D.R.P. No. 183311), ausgeführt von der Breslauer Aktiengesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau. Mit Abb. 105.

Fall „Kick" und ein Versuch zur Neuordnung der Lehre von der Patentfähigkeit. Von J. Lüders, Aachen. 35.

Feuermelder und Feueralarmsystem. Schleppes selbsttätiger —. Von M. Buhle, Professor in Dresden. Mit Abb. 241.

Flammenbogenlampen, Alba-. 223.

Fördertechnik. 63.

Gedenkfeier, eine eisenbahntechnische. 103.

Geschichtliche Entwickelung der elektrischen Bahnen vom Ursprung bis zur Neuzeit. Von Regierungsbaumeister Peter, Berlin. 3.

Gesetz betreffend das Urheberrecht an Werken der bildenden Künste und der Photographie vom 9. Januar 1907, Reichsgesetzblatt S. 7. Von L. Glaser, Regierungsbaumeister a. D., Patentanwalt, Berlin. 8.

Gesetz betreffend unlauteren Wettbewerb, Entscheidung auf Grund desselben. 181.

Gewerblicher Rechtsschutz. Düsseldorfer Kongress für —. 239.

Grossbritannien. Patent- und Muster-Gesetz 1907 für —. Von L. Glaser, Regierungsbaumeister a. D., Patentanwalt, Berlin. 214.

Haarlem. Rollenklappbrücke über die Spaarne in —. Mit Abb. 1.

Hamburger Staatliches Technikum. 163.

Hebung der deutschen Studentenkunst. 42.

Hochspannungs-Leitungen. Ueber den Einfluss derselben auf die Betriebs-Fernsprechleitungen. 143.

Internationale Ausstellung für Automobil-, Fahrrad- und Sportwesen in Paris. 141.

Internationale Ausstellung in Mailand 1906. Die Lokomotiven auf derselben. Vortrag des Regierungsbaumeisters Schwarze im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 22. Januar 1907. Mit Abb. 45.

Internationale Ausstellung in Mailand 1906. Reiseeindrücke aus Italien und insbesondere von derselben. Vortrag des Professors Cauer im Verein für Eisenbahnkunde am 14. Mai 1907. Mit Abb. und 4 Tafeln. 109. 129.

Internationale Ausstellung moderner Beleuchtungs- und Wärmeapparate. 141.

Digitized by Google

Internationaler Arbeiterschutz. Von C. Guillery, Kgl. Baurat, Unterhaching bei München. 121
Internationales Preisausschreiben. 18.
In welcher Weise darf ein Fabrikant die ihm für gewerbliche Leistungen verliehene Staatsmedaille benutzen? 203.
Iron and Steel Institute. 126
Jubiläen. 144.
Kinotechon-Gebiet. Entwicklung desselben in der Zeit vom Oktober 1905 bis Oktober 1906. 54
Kgl. Technische Hochschule zu Berlin. 42
Kgl. technisches Oberprüfungsamt in Berlin. 202
Kongress, Düsseldorfer, für gewerblichen Rechtsschutz. 238.
Koppel-Selbstentlader. Mit Abb. 75
Kran, fahrbarer, mit nach unten umklappbarem Ausleger (D.R.P. No. 188311), ausgeführt von der Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau Mit Abb. 105.
Kupplung einer Dampflokomotive. Beanspruchung derselben. Von Eisenbahnbauinspektor Strahl, Berlin. Mit Abb. 170
Kursus über wirtschaftliche Fragen. 163
Lehre von der Patentfähigkeit. Der Fall „Kick" und ein Versuch zur Neuordnung der —. Von J. Lüders, Aachen. 35.
Lehre von der Patentfähigkeit. Neue Beiträge zur —. Von Professor Dr. Schanze, Dresden. 58. 77. 217.
Leistungsfähigkeit der Lokomotiven in Abhängigkeit von ihren baulichen Hauptverhältnissen und der Fahrgeschwindigkeit. Von Albert Frank, Geh. Regierungsrat, Professor an der Techn. Hochschule in Hannover. Mit Abb. 233
Lokomotive. Das Wogen und Nicken der — unter Berücksichtigung der dämpfenden Wirkung der Federn. Von Dr.-Ing. W. Lindemann, Regierungsbaumeister, Lippstadt. Mit Abb. 12
Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung. Vortrag des Regierungsbaumeister Schwarze im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 22. Januar 1907. Mit Abb. 45
Lokomotiven. Das Zucken derselben. Zuschriften an die Redaktion betr. —. Mit Abb. 160.
Lokomotiven der preussisch-hessischen Staatsbahnen. Ein Vergleich der zwei- und dreigekuppelten Schnellzug- — auf theoretischer Grundlage (mit Rücksicht auf weitere Fahrzeitverkürzung im Schnellzugbetriebe). Vortrag des Regierungsbaumeisters Zilligen im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 24. September 1907. Mit Abb. 227
Lokomotiven. Die Leistungsfähigkeit derselben in Abhängigkeit von ihren baulichen Hauptverhältnissen und der Fahrgeschwindigkeit. Von Albert Frank, Geh. Regierungsrat, Professor an der Techn. Hochschule zu Hannover. Mit Abb. 233
Lokomotiven in Siam. Von Regierungsbaumeister Buschbaum, Hannover. Mit Abb. 51.
Lokomotiven. Ist das Zucken der — eine störende Bewegung? Von Eisenbahnbauinspektor Strahl, Berlin. Mit Abb. 27.
Lokomotive oder Motorwagen. Zuschriften an die Redaktion betr. —. 138
Lösung der Rauchschaden-Frage. Von John H. Mehrtens, Ingenieur, Hannover. Mit Abb. 176. 205.
Mailänder Ausstellung 1906. Die Lokomotiven auf derselben. Vortrag des Regierungsbaumeisters Schwarze im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 22. Januar 1907. Mit Abb. 45
Mailänder Ausstellung 1906. Reisebeobachtungen aus Italien und insbesondere von der —. Vortrag des Professors Cauer im Verein für Eisenbahnkunde am 14. Mai 1907. Mit Abb. und 4 Tafeln. 109. 129.
Mangankupfer. Stehbolzen aus —. 182.
Maschinenbau. Spezialisierung im —. 183.
Metall. Schneiden desselben durch Sauerstoff. 126
Modernes Elektrizitätswerk. Vortrag des Zivilingenieurs Dr. phil. Mellendorff im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 28. Mai 1907. Mit Abb. 91.
Motorluftschiff-Studiengesellschaft. Preisausschreiben derselben. 82
Motorwagen-Industrie, deutsche, auf dem Weltmarkte. 10
Motorwagen oder Lokomotive. Zuschriften an die Redaktion betr. —. 138.
Muster- und Patent-Gesetz 1907 für Grossbritannien. Von L. Glaser, Regierungsbaumeister a. D., Patentanwalt, Berlin. 214.
Nachdruck illustrierter Preiskataloge. Strafrechtlicher Schutz gegen denselben. Von Dr. Landgraf, Wiesbaden. 76.
Nachruf für Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor Fritz Dircksen, Köln, im Verein für Eisenbahnkunde am 16. April 1907. 85.
— für Geh. Baurat Theodor Düsterhaupt, Freienwalde a. O., im Verein für Eisenbahnkunde am 16. April 1907. 85.
— für Baumeister Robert Donath, Schlachtensee, im Verein für Eisenbahnkunde am 14. Mai 1907. 109
— für Oberst a. D. Georg Fleck, Potsdam, im Verein für Eisenbahnkunde am 14. Mai 1907. 109
für Generaldirektor Andreas von Mechwart, Budapest, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 24. September 1907. 225.
— für Fabrikbesitzer Colmar Schoenawa, Hoffnungshütte, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 24. September 1907. 226.
— für Professor Dr. Friedrich Vogel, Charlottenburg, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 24. September 1907. 227.
für Geh. Kommerzienrat Julius van der Zypen, Berlin, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 24. September 1907. Mit Bild. 225.
Neue Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit. Von Professor Dr. Schanze, Dresden. 58. 77. 217.
Neue Eisenbahn-Signalordnung. 63.
Neuere Dampfwagen von F. X. Komarek in Wien. Von C. Guillery, Kgl. Baurat, Unterhaching bei München. Mit Abb. und einer Tafel. 21.
Neuerungen im Bau dampfhydraulischer Schmiedepressen. Von Regierungsbaumeister Peter, Berlin. Mit Abb. 153.
Neuordnung der Lehre von der Patentfähigkeit. Der Fall „Kick" und ein Versuch zur —. Von J. Lüders, Aachen. 35
Nicken und Wogen der Lokomotive unter Berücksichtigung der dämpfenden Wirkung der Federn. Von Dr. Ing. W. Lindemann, Lippstadt. Mit Abb. 12.
Ozean-Rekord. 242.
Patentfähigkeit. Der Fall „Kick" und ein Versuch zur Neuordnung der Lehre von der —. Von J. Lüders, Aachen. 35.
Patentfähigkeit. Neue Beiträge zur Lehre von der —. Von Professor Dr. Schanze, Dresden. 58. 77. 217.
Patentprozesse. Das Sachverständigenwesen in denselben. 213
Patent- und Muster-Gesetz 1907 für Grossbritannien. Von L. Glaser, Regierungsbaumeister a. D., Patentanwalt, Berlin. 214.
Personal-Nachrichten. 19. 42. 64. 84. 106. 127. 144. 163. 184. 203. 223. 244
Potsdamer Platz in Berlin. Umgestaltung desselben. 42.
Prämierung nützlicher Erfindungen. 19.
Preisausschreiben der Motorluftschiff-Studiengesellschaft. 82.
Preisausschreiben des Vereins für Ton-, Zement- und Kalkindustrie. 67
Preisausschreiben, internationales. 18.
Preisverteilung auf Ausstellungen. Zuschriften an die Redaktion betr. —. 16.
Preussisch-russischer Grenzbahnhof Shalmierzyce. Bau und Betrieb desselben in maschinentechnischer Beziehung. Vortrag des Regierungsbaumeisters Martens im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. März 1907. Mit Abb. und einer Tafel. 65.
Projekt einer Bahn auf die Zugspitze. 107.
Quecksilberdampflampen. 84
Rangliste der Süddeutschen und Sächsischen Staatsbaubeamten. 203.
Rauchschaden-Frage. Die Lösung derselben. Von John H. Mehrtens, Ingenieur, Hannover. Mit Abb. 176. 205.
Rechtsschutz. Düsseldorfer Kongress für gewerblichen —. 238.
Reisebeobachtungen aus Italien und insbesondere von der Mailänder Ausstellung 1906. Vortrag des Professors Cauer im Verein für Eisenbahnkunde am 14. Mai 1907. Mit Abb. und 4 Tafeln. 109. 129.
Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. 19. 84. 105. 183. 203. 223. 244
Rollenklappbrücke über die Spaarne in Haarlem. Mit Abb. 15.
Sächsische und Süddeutsche Staatsbaubeamte. Rangliste derselben. 203
Sachverständigenwesen in Patentprozessen. 213
Sauerstoff. Schneiden von Metallen durch —. 126.
Schlackenaufzug. Von Friedr. Zimmermann, Oberingenieur, Karlsruhe i. B. Mit Abb. 157
Schmiedepressen. Neuerungen im Bau dampfhydraulischer —. Von Regierungsbaumeister Peter, Berlin. Mit Abb. 153.
Schneiden von Metallen durch Sauerstoff. 126.
Schnellzug-Lokomotiven der preussisch-hessischen Staatsbahnen. Vergleich der zwei- und dreigekuppelten — auf theoretischer Grundlage (mit Rücksicht auf weitere Fahrzeitverkürzung im Schnellzugbetriebe). Vortrag des Regierungsbaumeisters Zilligen im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 24. September 1907. Mit Abb. 227.
Schutz gegen Nachdruck illustrierter Preiskataloge. Von Dr. Landgraf, Wiesbaden. 76.
Selbstentlader. 50 t Koppel- —. Mit Abb. 75.
Selbsttätiger Feuermelder und Feueralarmsystem von Schöppe. Von M. Buhle, Professor in Dresden. Mit Abb. 211
Siam. Die Lokomotiven in —. Von Regierungsbaumeister Buschbaum, Hannover. Mit Abb. 51.
Signalordnung. Neue Eisenbahn- —. 63.
Simplontunnel. 108.
Stahlmierzyce. Bau und Betrieb des neuen preussisch-russischen Grenzbahnhofs — in maschinentechnischer Beziehung. Vortrag des Regierungsbaumeisters Martens im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. März 1907. Mit Abb. und einer Tafel. 65
Spezialisierung im Maschinenbau. 183.
Staatliches Technikum zu Hamburg. 163
Stehbolzen aus Mangankupfer. 182
Strafrechtlicher Schutz gegen Nachdruck illustrierter Preiskataloge. Von Dr. Landgraf, Wiesbaden. 76.
Süddeutsche und Sächsische Staatsbaubeamte. Rangliste derselben. 203.
Technikum. 163.
Technikum, Staatliches, zu Hamburg. 163.
Technische Hochschule zu Berlin. 42.
Technisches Oberprüfungsamt in Berlin. 202
Ueber den Einfluss der Hochspannungs-Leitungen auf die Betriebs-Fernsprechleitungen. 148.
Umgestaltung der Eisenbahnanlagen zwischen Lehrte und Wunstorf. Vortrag des Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektors Schiesinger im Verein für Eisenbahnkunde am 16. April 1907. Mit einer Tafel. 85.
Umgestaltung des Potsdamer Platzes in Berlin. 42.
Unterirdische Wasserhaltung. 84.
Urheberrecht an Werken der bildenden Künste und der Photographie. Gesetz betr. das —. Von L. Glaser, Regierungsbaumeister a. D., Patentanwalt, Berlin. 8.
Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Bekanntmachung betr. Ausschuss für Einheiten und Formelgrössen. 1.
Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Versammlung am 29. Mai 1907. Vortrag des Zivilingenieurs Dr. phil. Müllendorff: „Ein modernes Elektrizitätswerk". Mit Abb. 91.
— Versammlung am 24. September 1907. Nachruf für Fabrikbesitzer Colmar Schoenawa, Hoffnungshütte, Direktor Andreas von Mechwart, Budapest, Geh. Kommerzienrat Julius van der Zypen, Berlin, und Professor Dr. Friedrich Vogel, Charlottenburg. Geschäftliche Mitteilungen. Vortrag des Regierungsbaumeisters J. Zilligen: „Ein Vergleich der zwei- und dreigekuppelten Schnellzug-Lokomotiven der preussisch-hessischen Staatsbahnen auf theoretischer Grundlage (mit Rücksicht auf weitere Fahrzeitverkürzung im Schnellzugbetriebe". Mit Abb. 225.
Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin. Versammlung am 16. April 1907. Nachruf für Geh. Baurat Theodor Düsterhaupt, Freienwalde a. O. und Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Fritz Dircksen, Köln. Vortrag des Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektors Schiesinger: „Die Umgestaltung der Eisenbahnanlagen zwischen Lehrte und Wunstorf". Mit einer Tafel. 85.
— Versammlung am 14. Mai 1907. Nachruf für Baumeister Robert Donath, Schlachtensee, und Oberst a. D. Georg Fleck, Potsdam. Geschäftliche Mitteilungen. Vortrag des Professors Cauer: „Reisebeobachtungen aus Italien und insbesondere von der Mailänder Ausstellung 1906". Mit Abb. und 4 Tafeln. 109. 129.

- Versammlung am 8. Oktober 1907. Vortrag des Regierungs- und Baurats Frahm über: „Die Engländer und ihr Verkehrswesen". Mit Abb. 185.

Verein für Ton-, Zement- und Kalk-Industrie. Preisausschreiben. 68.

Vereinigte Staaten Amerikas. Die elektrischen Bahnen. Vortrag des Regierungsbaumeisters Törpisch im Verein Deutscher Maschinen Ingenieure am 25. September 1906. Mit Abb. und 2 Tafeln. 99. 116. 133. 145. 165. 195.

Vergleich der zwei- und dreigekuppelten Schnellzug-Lokomotiven der preussisch-hessischen Staatsbahnen auf theoretischer Grundlage (mit Rücksicht auf weitere Fahrzeitverkürzung im Schnellzugbetriebe). Vortrag des Regierungsbaumeisters Zillgen im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 24. September 1907. Mit Abb. 227.

Verkehrswesen der Engländer. Vortrag des Regierungs- und Baurats Frahm im Verein für Eisenbahnkunde am 8. Oktober 1907. Mit Abb. 185.

Versuch zur Neuordnung der Lehre von der Patentfähigkeit. Der Fall „Kick" und ein —. Von J. Lüders, Aachen. 35.

Wagenkipper. Mit Abb. 53.

Wasserhaltung. Eine bemerkenswerte unterirdische —. 64.

Windkessel. Druckluftfüllvorrichtung für —. Von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Wagner, Wiesbaden. Mit Abb. 104.

— Zuschriften an die Redaktion betr. —. 161. 182.

Wissenschaftlicher Verein 202.

Wogen und Nicken der Lokomotive unter Berücksichtigung der dämpfenden Wirkung der Federn. Von Dr.-Ing. W. Lindemann, Regierungsbaumeister, Lippstadt. Mit Abb. 12.

Wo kann die Eisenbahn sparen? 32.

Zucken der Lokomotiven. Von Eisenbahnbauinspektor Strahl, Berlin. Mit Abb. 27.

— Zuschriften an die Redaktion betr. —. Mit Abb. 160.

Zugspitze. Projekt einer Bahn auf die —. 107.

Zukunft. Ein Blick in die —. Von Schwabe, Geh. Regierungsrat a. D., Berlin. 124.

Zuschriften an die Redaktion. Betreffend: „Das Zucken der Lokomotiven". Von Eisenbahnbauinspektor Skutsch, Dortmund und Eisenbahnbauinspektor Strahl, Berlin. Mit Abb. 160.

— Betreffend: „Die Preisverteilung auf Ausstellungen". Von Ingenieur Martiny, Duisburg und Professor Oder, Danzig. 16.

— Betreffend: „Druckluftfüllvorrichtung für Windkessel". Von Paul Hoppe, Ingenieur, Berlin, Haniel & Lueg, Düsseldorf, Hans Falk, Ingenieur, Chemnitz und Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Wagner, Wiesbaden. Mit Abb. 161.

— Betreffend: „Druckluftfüllvorrichtung für Windkessel". Von Paul Hoppe, Ingenieur, Berlin. 182.

— Betreffend: „Motorwagen oder Lokomotive". Von Rudolf Nagel, Inspektor der Kgl. ungarischen Staatsbahnen, Budapest und Professor E. Schimanek, Budapest. 185.

„Zur Frage des elektrischen Betriebes auf Vollbahnstrecken mit starken Steigungen". Von Regierungsbauführer Heilfron, Berlin und Regierungsbaumeister Mühlmann, Esslingen. Mit Abb. 191.

b) Namenverzeichnis

Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau. Fahrbarer Kran mit nach unten umknickbarem Ausleger (D.R.P. No. 186311). Mit Abb. 105.

Buhle, M., Professor, Dresden. Schoppes selbsttätiger Feuermelder und Feueralarmsystem. Mit Abb. 211.

Buschbaum, Regierungsbaumeister, Hannover. Die Lokomotiven in Siam. Mit Abb. 51.

Cauer, Professor, Berlin. Vortrag: „Reisebeobachtungen aus Italien und insbesondere von der Mailänder Ausstellung 1906" im Verein für Eisenbahnkunde am 11. Mai 1907. Mit Abb. und 4 Tafeln. 109. 129.

Besprechung des Vortrages des Regierungs- und Baurats Frahm: „Die Engländer und ihr Verkehrswesen" im Verein für Eisenbahnkunde am 8. Oktober 1907. 194.

Diesel, Geh. Baurat, Berlin. Besprechung des Vortrages des Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektors Schlesinger: „Die Umgestaltung der Eisenbahnanlagen zwischen Lehrte und Wunstorf" im Verein für Eisenbahnkunde am 16. April 1907. 93.

Dirksen, Fritz, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Köln. Nachruf für denselben im Verein für Eisenbahnkunde am 16. April 1907. 85.

Donath, Robert, Baumeister, Schlachtensee. Nachruf für denselben im Verein für Eisenbahnkunde am 14. Mai 1907. 109.

Dünterhaupt, Theodor, Geh. Baurat, Freienwalde a. O. Nachruf für denselben im Verein für Eisenbahnkunde am 16. April 1907. 85.

Falk, Hans, Ingenieur, Chemnitz. Zuschrift an die Redaktion betr. „Druckluftfüllvorrichtung für Windkessel". 162.

Fleck, Georg, Oberst a. D., Potsdam. Nachruf für denselben im Verein für Eisenbahnkunde am 14. Mai 1907. 109.

Frahm, Regierungs- und Baurat, Berlin. Vortrag: „Die Engländer und ihr Verkehrswesen" im Verein für Eisenbahnkunde am 8. Oktober 1907. Mit Abb. 185.

Frank, Albert, Geh. Regierungsrat, Professor, Hannover. Die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven in Abhängigkeit von ihren baulichen Hauptverhältnissen und der Fahrgeschwindigkeit. Mit Abb. 203.

Fränkel, Regierungs- und Baurat, Berlin. Besprechung des Vortrages des Regierungs- und Baurats Frahm: „Die Engländer und ihr Verkehrswesen" im Verein für Eisenbahnkunde am 8. Oktober 1907. 194.

Geitel, Geh. Regierungsrat, Berlin. Eine eisenbahntechnische Gedenkfeier. 108.

Glaser, L., Regierungsbaumeister a. D., Patentanwalt, Berlin. Gesetz betr. das Urheberrecht an Werken der bildenden Künste und der Photographie vom 9. Januar 1907. Reichs-Gesetzblatt S. 7. 9.

— Patent- und Muster-Gesetz 1907 für Grossbritannien. 214.

Gulliery, C., Kgl. Baurat, Unterhaching bei München. Internationaler Arbeiterschutz. 121.

Neuere Dampfwagen von F. X. Komarek in Wien. Mit Abb. und einer Tafel. 21.

Haniel & Lueg, Düsseldorf. Zuschrift an die Redaktion betr. „Druckluft-Füllvorrichtung für Windkessel". Mit Abb. 162.

Heilfron, Curt, Regierungsbauführer, Berlin. Zuschrift an die Redaktion: „Zur Frage des elektrischen Betriebes auf Vollbahnstrecken mit starken Steigungen". 199.

Hoppe, Paul, Ingenieur, Berlin. Zuschrift an die Redaktion betr. „Druckluft-Füllvorrichtung für Windkessel". 161. 182.

Jasenach, Geh. Baurat, Charlottenburg. Besprechung des Vortrages des Regierungs- und Baurats Frahm: „Die Engländer und ihr Verkehrswesen" im Verein für Eisenbahnkunde am 8. Oktober 1907. 194.

Knauff, O., Ingenieur, Essen a. d. Ruhr. Ausbeulung eines gewölbten Bodens mit ausgezogenem Feuerrohrloch. Mit Abb. 210.

Komarek, F. X., Wien. Neuere Dampfwagen. Mitgeteilt von C. Gulliery, Kgl. Baurat, Unterhaching bei München. Mit Abb. und einer Tafel. 21.

Koppel, Arthur, A.-G., Berlin. 50 t Selbstentlader. Mit Abb. 75.

v. Kraseld, Eisenbahndirektionspräsident a. D., Wirkl. Geh. Oberregierungsrat, Berlin. Besprechung des Vortrages des Regierungs- und und Baurats Frahm: „Die Engländer und ihr Verkehrswesen" im Verein für Eisenbahnkunde am 8. Oktober 1907. 195.

Krüger, Geh. Oberregierungsrat, Berlin. Besprechung des Vortrages des Regierungs- und Baurats Frahm: „Die Engländer und ihr Verkehrswesen" im Verein für Eisenbahnkunde am 8. Oktober 1907. 194.

Landgraf, Dr., Wiesbaden. Der strafrechtliche Schutz gegen Nachdruck illustrierter Preiskataloge. 76.

Lanz, Heinrich, Mannheim. Auszeichnung. 203.

Lindemann, W., Dr.-Ing., Regierungsbaumeister, Lippstadt. Das Wogen und Nicken der Lokomotive unter Berücksichtigung der dämpfenden Wirkung der Federn. Mit Abb. 12.

Lüders, J., Aachen. Der Fall „Kick" und ein Versuch zur Neuordnung der Lehre von der Patentfähigkeit. 35.

Mariens, Hans A., Regierungsbaumeister, Posen. Vortrag: „Bau und Betrieb des neuen preussisch-russischen Grenzbahnhofs Skalmierzyce in maschinentechnischer Beziehung" im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. März 1907. Mit Abb. und einer Tafel. 65.

Martiny, Ingenieur, Kgl. Oberlehrer, Duisburg. Zuschrift an die Redaktion betr. „Preisverteilung auf Ausstellungen". 16.

v. Mechwart, Andreas, Generaldirektor, Budapest. Nachruf für denselben im Verein Deutscher Maschinen Ingenieure am 24. September 1907. 225.

Mehrtens, John H., Hannover. Die Lösung der Rauchschaden-Frage. Mit Abb. 176. 205.

Mühlmann, Regierungsbaumeister, Esslingen. Zuschrift an die Redaktion: „Zur Frage des elektrischen Betriebes auf Vollbahnstrecken mit starken Steigungen". Mit Abb. 201.

Müllendorff, Dr. phil., Zivilingenieur, Berlin. Vortrag über: „Ein modernes Elektrizitätswerk" im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 28. Mai 1907. Mit Abb. 94.

Nagel, Rudolf, Inspektor der Kgl. ungarischen Staatsbahnen, Budapest. Zuschrift an die Redaktion betr. „Motorwagen oder Lokomotive". 185.

zur Nieden, Dr., Oberbaurat a. D., Berlin. Besprechung des Vortrages des Regierungs- und Baurats Frahm: „Die Engländer und ihr Verkehrswesen" im Verein für Eisenbahnkunde am 8. Oktober 1907. 194.

Oder, Professor, Danzig. Zuschrift an die Redaktion betr. „Die Preisverteilung auf Ausstellungen". 18.

Peter, O., Regierungsbaumeister, Berlin. Die geschichtliche Entwickelung der elektrischen Bahnen vom Ursprung bis zur Neuzeit. 1.

— Neuerungen im Bau dampfhydraulischer Schmiedepressen. Mit Abb. 153.

Schaefer, Professor Dr., Dresden. Neue Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit. 58. 77. 217.

Schimanek, Emil, Professor, Budapest. Zuschrift an die Redaktion betr. „Motorwagen oder Lokomotive". 141.

Schlesinger, Eisenbahn-Bau und Betriebsinspektor, Hannover. Vortrag: „Die Umgestaltung der Eisenbahnanlagen zwischen Lehrte und Wunstorf" im Verein für Eisenbahnkunde am 16. April 1907. Mit einer Tafel. 85.

Schoenawa, Colmar, Fabrikbesitzer, Hoffnungshütte O.-S. Nachruf für denselben im Verein Deutscher Maschinen Ingenieure am 24. September 1907. 225.

Schoppe, Oscar, Leipzig. Selbsttätiger Feuermelder und Feueralarm-system. Von M. Buhle, Professor in Dresden. Mit Abb. 211.

Schwabe, Geh. Regierungsrat a. D., Berlin. Ein Blick in die Zukunft. 124.

Besprechung des Vortrages des Regierungs- und Baurats Frahm: „Die Engländer und ihr Verkehrswesen" im Verein für Eisenbahnkunde am 8. Oktober 1907. 195.

Schwarze, Bruno, Regierungsbaumeister, Essen a. R. Vortrag: „Die Lokomotiven auf der Mailänder

gitized by

Ausstellung 1906" im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 23. Januar 1907. Mit Abb. 45.

Siemens-Schuckert-Werke. Berlin. Alba-Flammenbogenlampen. 223.

— Anschlussdosen und -Schalter. 168.

Stutsch, R., Eisenbahnbauinspektor, Dortmund. Zuschrift an die Redaktion betr. „Das Zucken der Lokomotiven". Mit Abb. 160.

Strahl, Eisenbahnbauinspektor, Berlin. Die Beanspruchung der Kupplung einer Dampflokomotive. Mit Abb. 170.

— Ist das Zucken der Lokomotiven eine störende Bewegung? Mit Abb. 27.

— Zuschrift an die Redaktion betr. „Das Zucken der Lokomotiven". 160.

Törpisch, Regierungsbaumeister, Berlin. Vortrag: „Die elektrischen Bahnen der Vereinigten Staaten Amerikas" im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. September 1906. Mit Abb. und 2 Tafeln 99. 116. 138. 145. 165. 195.

Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A.-G., Nürnberg Eisenbahnwagenkipper. Mit Abb. 53.

Vogel, Friedrich, Professor Dr., Charlottenburg. Nachruf für denselben im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 24. September 1907. 227.

Wagner, G., Dr.-Ing., Regierungsbaumeister, Wiesbaden. Druckluft-Füllvorrichtung für Windkessel. Mit Abb. 104.

— Zuschrift an die Redaktion betr. „Druckluft-Füllvorrichtung für Windkessel". 162.

Ziffgen, Joseph, Regierungsbaumeister, Charlottenburg. Vortrag: „Ein Vergleich der zwei- und dreigekuppelten Schnellzug-Lokomotiven der preussisch-hessischen Staatsbahnen auf theoretischer Grundlage (mit Rücksicht auf weitere Fahrzeitverkürzung im Schnellzugbetriebe)" im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 24. September 1907. Mit Abb. 227.

Zimmermann, Friedrich, Oberingenieur, Karlsruhe i. B. Schlackenaufzug. Mit Abb. 157.

van der Zypen, Julius, Geh. Kommerzienrat, Berlin. Nachruf für denselben im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 24. September 1907. Mit Bild 225.

2. Verzeichnis der Tafeln

Tafel 1 in No. 722. „Neuere Dampfwagen von F. X. Komarek in Wien."

„ 2 „ „ 723. „Akkumulatoren-Triebwagen im Bezirk der Eisenbahndirektion Mainz."

„ 3 „ „ 724. „Bau und Betrieb des neuen preufsisch-russischen Grenzbahnhofs Skalmierzyce in maschinentechnischer Beziehung". Zum Vortrag des Regierungsbaumeisters Martens im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. März 1907.

„ 4 „ „ 725. „Die Umgestaltung der Eisenbahnanlagen zwischen Lehrte und Wunstorf". Zum Vortrag des Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektors Schlesinger im Verein für Eisenbahnkunde am 16. April 1907.

„ 5 „ „ 726. } „Die elektrischen Bahnen der Vereinigten Staaten Amerikas". Zum Vortrag des Regierungsbaumeisters Törpisch
„ 6 „ „ 726. } im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. September 1906.

„ 7 „ „ 726. }
„ 8 „ „ 727. } „Reisebeobachtungen aus Italien und insbesondere von der Mailänder Ausstellung 1906". Zum Vortrag des
„ 9 „ „ 728. } Professors Cauer im Verein für Eisenbahnkunde am 14. Mai 1907.
„ 10 „ „ 727. }

3. Anlage: Literaturblatt

Seite 1 bis 28. Inhalts-Verzeichnis siehe Rückseite des betreffenden Titelblattes.

Digitized by Google

[1. Juli 1907, Band 61]

ANNALEN
FÜR
GEWERBE UND BAUWESEN.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Die Mitglieder des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure erhalten von dem nachstehenden Bericht des Ausschusses für Einheiten und Formelgrößen Kenntnis und werden aufgefordert, das, was an Arbeiten der im § 1 der Satzungen unter 1 bis 4 angegebenen Arten etwa vorliegt, an den Vorstand des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, Berlin SW., Lindenstrafse 80 bis zum 15. September einzureichen, der das Material dem A. E. F. zustellen wird.

Berlin, 1. Juli 1907.

Vorstand des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

* * *

Ausschufs für Einheiten und Formelgrößen.

Auf Einladung des Elektrotechnischen Vereins sind mehrere Verbände und Vereine zur Gründung eines Ausschusses für Einheiten und Formelgrößen (AEF) zusammen getreten und haben die nachstehenden Satzungen genehmigt.

Satzungen des Ausschusses für Einheiten und Formelgrößen.

§ 1.

Der Elektrotechnische Verein,
der Verband Deutscher Elektrotechniker,
der Verein Deutscher Ingenieure,
der Verband Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine,
der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure,
die Deutsche Physikalische Gesellschaft,
die Deutsche Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie,
der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein,
der Elektrotechnische Verein in Wien,
der Schweizerische Elektrotechnische Verein,
gründen einen Ausschufs für Einheiten und Formelgrößen (A. E. F.), dessen Aufgaben die folgenden sind:

1. Einheitliche Benennung, Bezeichnung und Begriffsbestimmung wissenschaftlicher und technischer Einheiten,
2. einheitliche Festsetzung der Zahlenwerte wichtiger Größen,
3. einheitliche Benennung und Begriffsbestimmung der in Formeln vorkommenden Größen, Aufstellung einheitlicher Zeichen für diese Größen,
4. sonstige einheitliche Abmachungen in Formfragen auf wissenschaftlichem Gebiete.

Die beteiligten Vereine werden die von diesem Ausschufs getroffenen Festsetzungen in ihren Vereins-Zeitschriften veröffentlichen und ihre Beachtung fördern.

§ 2.

Zu diesem Ausschufs ernennt jeder der beteiligten Vereine zwei Mitglieder und zwei Stellvertreter. Die Amtsdauer beträgt drei Jahre. Wiederernennung ist zulässig.

Die freiwillig oder durch den Tod ausscheidenden Mitglieder werden durch Neuwahl von ihren Vereinen ersetzt; das neue Mitglied wird für den Rest der Amtsdauer seines Vorgängers gewählt.

§ 3.

Der Ausschufs wählt alle drei Jahre aus seiner Mitte einen Vorsitzenden, einen stellvertretenden Vorsitzenden, einen Schriftführer und einen Kassenführer. Wiederwahl ist zulässig.

Der Ort der Verhandlungen ist in der Regel Berlin.

§ 4.

Der Ausschufs stellt seinen Arbeitsplan selbst auf.

Er bearbeitet die in Aussicht genommenen Aufgaben zunächst nach eigenem Ermessen und bringt seinen Entwurf in spruchreife Form.

Diese wird alsdann den Vereinen oder den von letzteren bezeichneten Vereinsorganen zur Beratung mitgeteilt und zugleich veröffentlicht.

Nach einer angemessenen vom Ausschufs festgesetzten Frist teilt jeder Verein das Ergebnis seiner Beratung dem Ausschufs mit. Zur gleichen Frist kann auch jedes Mitglied der Vereine sich dem Ausschufs gegenüber zu den veröffentlichten Aufgaben und Entwürfen äufsern.

Das Schlufsergebnis der eingegangenen Antworten wird vom Ausschufs festgestellt und veröffentlicht.

§ 5.

Der Ausschufs wird ermächtigt, sich mit Vereinigungen anderer Länder, welche ähnliche Bestrebungen verfolgen, in Beziehung zu setzen, um auf gemeinsamen Gebieten einheitlich vorgehen zu können.

§ 6.

Der Ausschufs hat die Befugnis, zur Bearbeitung einzelner Aufgaben geeignete Mitarbeiter heranzuziehen.

§ 7.

Die beteiligten Vereine behalten volle Freiheit, Aufgaben aus dem Arbeitsgebiet des A. E. F. in Angriff zu nehmen. Die Ergebnisse dieser und früherer einschlägiger Arbeiten sind dem Ausschufs mitzuteilen.

§ 8.

Die Beschlüsse des Ausschusses werden durch dreiviertel Mehrheit der anwesenden Mitglieder gefafst.

§ 9.

Der Ausschufs gibt sich seine Geschäftsordnung selbst.

§ 10.

Das Urheberrecht des Ausschusses an seinen Veröffentlichungen hat der Vorsitzende auszuüben.

§ 11.

Der Ausschufs wählt alle drei Jahre einen der beteiligten Vereine zum geschäftsführenden Verein. Dieser hat für den Ausschufs die Kassen- und Bureaugeschäfte zu führen, die Mittel zur Bestreitung der Ausgaben des Ausschusses für Drucksachen, Schreibarbeiten, Porto und dergleichen vorzustrecken und am Schlusse des Jahres auf die beteiligten Vereine zu gleichen Teilen zu verteilen. Wiederwahl ist zulässig.

§ 12.

Die entstehenden Reisekosten fallen den einzelnen Vereinen zur Last.

§ 13.

Jeder der beteiligten Vereine hat das Recht, von der Teilnahme am A. E. F. zurückzutreten.

Digitized by Google

§ 14.

Vereine aus dem Gebiete der reinen und angewandten Naturwissenschaften in Deutschland oder deutschredenden Ländern, welche an den Arbeiten des A. E. F. teilzunehmen wünschen, können der Vereinigung beitreten.

Die Erklärung des Wunsches ist an den geschäftsführenden Verein zu richten, wird von diesem den Vereinen, die bisher die Vereinigung bilden, mitgeteilt und gilt als angenommen, wenn nicht binnen sechs Wochen Widerspruch erfolgt.

§ 15.

Aenderungen dieser Satzungen können von den beteiligten Vereinen mit zweidrittel Mehrheit beschlossen werden. Jeder Verein hat dabei eine Stimme.

Berlin, Wien, Zürich, 1. Februar 1907.

Elektrotechnischer Verein
E. Warburg

Verein Deutscher Ingenieure
I. A.:
Der Direktor
Th. Peters

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure
Wichert F. C. Glaser

Deutsche Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie
W. Nernst

Elektrotechnischer Verein in Wien
L. Gebhard

Verband Deutscher Elektrotechniker
Kohlrausch

Verband Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine
Reverdy

Deutsche Physikalische Gesellschaft
Dr. Max Planck

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein
Klaudy

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein
A. Nizzola

Die am AEF beteiligten Vereine haben zur Zeit folgende Mitgliederzahlen:

Elektrotechnischer Verein	2 800
Verband Deutscher Elektrotechniker	4 100
Verein Deutscher Ingenieure	21 500
Verband Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine	8 220
Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure	600
Deutsche Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie	700
Deutsche Physikalische Gesellschaft	400
Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein	2 500
Elektrotechnischer Verein in Wien	1 050
Schweizerischer Elektrotechnischer Verein	700

Für den Beitritt weiterer Vereine gilt § 14 der Satzungen; geschäftsführender Verein ist zur Zeit der Elektrotechnische Verein.

Zu Mitgliedern des AEF und zu deren Stellvertretern (§ 2 der Satzungen) wurden ernannt die Herren:

Mitglieder-Verzeichnis des AEF.

Mitglieder und (*) Stellvertreter	Wohnort	Ernannt vom
Abegg, R., Prof. Dr.	Breslau	D. Bunsen-Ges.
Benischke, G., Dr., Privatdozent	Grofs-Lichterfelde	El. V.
Denzler, A., Dr.	Zürich	Schweiz. El. V.
*Eichberg, F., Dr.-Ing.	Berlin	El. V. Wien
*Eiselen, Regierungsbaumeister a. D.	„	Verb. D. Arch. Ing. V.
*Emde, F., Ingenieur	„	El. V.
Franzius, F., Regierungsbaumeister a. D.	„	Verb. D. Arch. Ing. V.
*Freytag, L., Dr.-Ing., Ober-Ingenieur	Nürnberg	Verein D. Ing.
Görges, B., Prof.	Dresden	Verb. D. El.
Hausbrand, E., Direktor	Berlin	Verein D. Ing.
Hochenegg, K., Oberbaurat, Prof.	Wien	El. V. Wien
*Klose, A., Oberbaurat a. D.	Berlin-Halensee	Oesterr. Ing. Arch. V.
Kraufs, F., Inspektor	Wien	Oesterr. Ing. Arch. V.
Luther, Prof. Dr.	Leipzig	D. Bunsen-Ges.
*Messerschmidt, B., Eisenbahnbauinspektor	Berlin	V. D. Masch. Ing.
Meyer, D., Regierungsbaumeister a. D.	„	Verein D. Ing.
*Müller, S., Prof.	„	Verb. D. Arch. Ing. V.
Müller-Breslau, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr.	Berlin-Grunewald	Verb. D. Arch. Ing. V.
Neesen, F., Geh. Reg.-Rat Prof. Dr.	Berlin	D. Physik. Ges.
Nernst, W., Geh. Reg.-Rat Prof. Dr.	„	D. Bunsen-Ges.
Obergethmann, J., Prof.	„	V. D. Masch. Ing.
*Ossanna, G., Prof.	München	Verb. D. El.
*Peter, O., Regierungsbaumeister	Berlin	V. D. Masch. Ing.
Pfeuffer, F., Baurat, Oberinspektor	Wien	Oesterr. Ing. Arch. V.
*Edler v. Radinger, K.	Stettin	Oesterr. Ing. Arch. V.
*Rosenberg, E., Dr.-Ing.	Berlin	El. V. Wien
*Röfsler, G., Prof. Dr.	Danzig	Verb. D. El.
*Rubens, H., Prof. Dr.	Berlin	D. Physik. Ges.
Scheel, K., Prof Dr.	Berlin-Wilmersdorf	D. Physik. Ges.
Schlenk, K., Prof.	Wien	El. V. Wien
*Schweitzer, A., Prof. Dr.	Zürich	Schweiz. El. V.
*Seyffert, M., Ingenieur	Berlin	Verein D. Ing.
Strahl, G. F., Eisenbahnbauinspektor	„	V. D. Masch. Ing.
Strecker, K., Geh. Postrat, Prof. Dr.	„	El. V.
Sulzberger, C., Dr.	„	Schweiz. El. V.
Teichmüller, J., Prof. Dr.	Karlsruhe	Verb. D. El.
Wagner, Prof. Dr.	Leipzig	D. Bunsen-Ges.
*Wien, M., Prof. Dr.	Danzig	D. Physik. Ges.
*Zehme, E. C., Redakteur und Privatdozent	Berlin-Halensee	El. V.

Digitized by Google

Der AEF hat sich in seiner Sitzung am 31. Mai eine Geschäftsordnung gegeben (§ 9 der Satzungen), welche folgende wesentliche Bestimmungen enthält:

Die Gegenstände aus dem Arbeitsgebiet des AEF werden in zwei Lesungen beraten; zwischen der ersten und zweiten Lesung bleibt Zeit zu schriftlichem Meinungsaustausch. Die Abstimmungen erfolgen stets mündlich. Bis Ende November ist der Arbeitsplan für das kommende Jahr aufzustellen. Für jede in der nächsten Zeit zu bearbeitende Aufgabe werden ein erster und ein zweiter Berichter ernannt, welche einen zur Beratung im Ausschusse geeigneten Vorschlag auszuarbeiten haben. Dieser Vorschlag wird später den Vereinen zur Beratung mitgeteilt (§ 4 der Satzungen). Aus dem Ergebnis dieser Beratung haben die Berichter die Ansicht der Mehrheit zu ermitteln und darüber dem Ausschufs einen Bericht zu erstatten, der veröffentlicht wird. — Das Geschäftsjahr ist das Kalenderjahr.

In der Sitzung am 31. Mai hat der Ausschufs einen Arbeitsplan über die demnächst in Angriff zu nehmenden Aufgaben aufgestellt.

Die beteiligten Vereine sind gebeten worden, geeignete Einrfchtungen zur Teilnahme an den Arbeiten des AEF zu treffen und den Punkt 3 des obigen Arbeitsplanes sogleich in Angriff zu nehmen.

Berlin, 6. Juni 1907. Strecker.

Die geschichtliche Entwickelung der elektrischen Bahnen vom Ursprung bis zur Neuzeit

von Regierungsbaumeister Peter in Berlin

Das Bestreben, die Elektrizität zum Antrieb von Fahrzeugen nutzbar zu machen, trat bereits im Anfange des neunzehnten Jahrhunderts hervor. 1834 versuchte Jacobi in Petersburg ein Boot mit Hilfe einer elektrischen Batterie anzutreiben. 1835–1837 bauten Davenport in Amerika und 1851—1860 Hall in England elektrische Lokomotiven. Trotz aller Bemühungen und trotzdem der Deutsche Bund im Jahre 1841 einen Preis auf die Konstruktion einer elektrischen Lokomotive aussetzte, gelang es jedoch nicht, ein brauchbares elektrisches Fahrzeug zu schaffen. Erst nachdem Werner von Siemens gegen Ende des Jahres 1866 die dynamoelektrische Maschine erfunden hatte, wurde es möglich, Elektrizität in gröfseren Mengen herzustellen, auf gewisse Entfernungen zu übertragen und zum Antrieb von Fahrzeugen zu verwenden.

Auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1879 führte W. von Siemens der Welt die erste elektrische Bahn und die erste brauchbare elektrische Lokomotive im Betriebe vor. Die Eröffnung dieser 300 m langen Rundbahn erfolgte am 31. Mai 1879. Dieser Tag ist daher als der Geburtstag des elektrischen Bahnbetriebes anzusehen. Naturgemäfs war diese erste elektrische Bahn, welche hauptsächlich die Verwendungsmöglichkeit der Elektrizität zum Antrieb von Fahrzeugen erweisen sollte, in mancher Beziehung noch nicht sehr vollkommen. So wurde der elektrische Strom bei 150 Volt Spannung der Lokomotive durch ein einfaches, zwischen den Fahrschienen isoliert liegendes hochkantiges Flacheisen zugeführt. Die Stromrückleitung erfolgte durch die Fahrschienen. Auch der mechanische Aufbau der Lokomotive selbst war der denkbar einfachste. Auf 2 Radsätzen mit Laufrädern von 400 mm Durchmesser ruhte mit 4 Lagern, durch eine Gummischicht abgefedert, ein eisernes Rahmengestell, auf dem in der Längsrichtung des Fahrzeugs ein zweipoliger Gleichstrommotor mit Trommelanker isoliert befestigt war. Das Anlassen der etwa 3pferdigen Maschine geschah durch einen Hebel, mittels dessen unter langsamem Zurücklegen die in dem Motorstromkreis liegenden Anlafswiderstände allmählich ausgeschaltet wurden. War der Hebel über die Nullstellung hinaus nach vorn gedrückt, so wurde ein mit ihm verbundener Bremsklotz von Holz gegen die Laufräder gepreſst. Die Drehung des Ankers wurde durch Stirnräder und Kegelräder mit einer Uebersetzung von 1 : 2,45 ins Langsame auf die Laufachsen übertragen. Die Fahrgeschwindigkeit betrug etwa 7 km i. d. St. Der Motor lief nur in einer Richtung. Die Aenderung der Fahrrichtung wurde durch ein Wendegetriebe, bestehend aus Kegelrädern mit entsprechender Kuppelvorrichtung, besorgt. Die hölzerne Umkleidung des sonst offenen Motors diente gleichzeitig als Führersitz. Diese erste elektrische Lokomotive ist dem Deutschen Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik zu München überwiesen worden.

Trotzdem diese elektrische Bahn ihren Dienst anstandslos versah und in der Zeit vom 31. Mai bis zum 30. September 1879 die verhältnismäfsig grofse Zahl von 86 398 Fahrgästen beförderte, fehlte zunächst doch noch das rechte Vertrauen zu der neuen Erfindung. In einer Zeitschrift hiefs es: „Als ausgeführtes Beispiel der Umwandlung von mechanischer Kraft in Elektrizität und zurück in mechanische Kraft war die elektrische Eisenbahn interessant, wenn wir auch sonst vor der Hand noch keinen weittragenden Nutzen ersehen.“ Im Gegensatz hierzu erkannte W. von Siemens sofort die hohe Bedeutung, welche der elektrische Bahnbetrieb für die Beförderung grofser Menschenmassen besonders in grofsen Städten und deren Vororten erlangen mufste. Er bewarb sich mit allem Nachdruck um die Erlaubnis, in Berlin eine elektrische Hochbahn die Friedrichstrafse entlang anlegen zu dürfen, ein Plan, der indessen am Einspruch der Hausbesitzer scheiterte. Auch ein weiterer Vorschlag bezüglich einer Anzahl anderer Linien wurde abgelehnt. Da bot sich in Grofs-Lichterfelde Gelegenheit, zum Ziel zu gelangen.

Am 16. Mai 1881, zwei Jahre nach Eröffnung der ersten Ausstellungsbahn, wurde die erste dem öffentlichen Verkehr dienende elektrische Bahn — eine Bahn mit eigenem Bahnkörper — in Grofs-Lichterfelde dem Betriebe übergeben. Bei derselben wurden zur Leitung des 180 Volt aufweisenden Stromes die beiden Schienen des Gleises in der Weise benutzt, dafs die eine als Hin- und die andere als Rückleitung diente. Die Schienen ruhten auf hölzernen Querschwellen ohne Zwischenschaltung irgend einer anderen Isolation. Um Kurzschlufs durch die Wagenachsen zu vermeiden, waren die Radreifen der Laufräder von den Naben durch Holzscheiben isoliert. Von dem Radreifen wurde der elektrische Strom nach einer auf der Holzscheibe befestigten Metallbuchse geleitet, auf welcher zu den Polen des Elektromotors führende Metallfedern schliffen. Der Motor war isoliert an dem abgefederten Untergestell des Wagens aufgehängt. Die Uebertragung der Kraft vom Motor auf die Triebachsen erfolgte durch Schnüre aus Spiraldraht. Die Geschwindigkeit der 26 Menschen fassenden Wagen betrug auf der wagerechten 40 km i. d. St. Die Fahrrichtung wurde bei der Grofs-Lichterfelder Bahn zum ersten Mal durch elektrische Umschaltung des Motors geändert.

Noch in demselben Jahre 1881 führte Siemens auf der Pariser Weltausstellung die erste elektrische Bahn mit oberirdischer Stromzuführung vor, und zwar wurden für die letztere geschlitzte Rohre von 25 mm lichter Weite benutzt, in denen ein vom Wagen nachgezogener Kontaktstab glitt. Ganz ähnlich war auch die Stromzuführung der im Jahre 1884 dem Verkehr übergebenen elektrischen Bahn von Frankfurt a. M. nach Offenbach.

Quellen: Mitteilungen und Unterlagen deutscher und ausländischer Elektrizitätsfirmen.

Im Jahre 1882 wurde von Siemens & Halske eine elektrische Bahn mit Oberleitung von Charlottenburg nach dem Spandauer Bock hinauf eröffnet, bei welcher für die Oberleitung anstatt der vorerwähnten geschlitzten Rohre zum ersten Mal ein auf oberirdischen Fahrdrähten laufender kleiner Kontaktwagen verwendet wurde, wie er neuerdings von anderer Seite, z. B. für Seilbahnlokomotiven, wieder in Aufnahme gebracht ist.

Um den gesundheitsschädlichen Pferdebetrieb bei den Schleppbahnen innerhalb der Bergwerke entbehrlich zu machen, wandte die elektrotechnische Industrie auch dem elektrischen Betriebe der Grubenbahnen ihre Aufmerksamkeit zu. Siemens & Halske bauten die erste elektrische Grubenbahn der Welt, welche in dem Kohlenbergwerk Zauckerode i. Sa. bereits im Jahre 1882 in Betrieb genommen wurde. Die Lokomotive zog bei einem Gewicht von 1550 kg bis zu 20 beladene Wagen mit einer Fahrschnelle von 12 km i. d. St. Die Stromzuführung erfolgte hier, wie auch später noch, mittels zweier an der Decke der Stollen befestigten ⊥-Eisen. Auf letzteren schliften Kontaktschlitten, welche von der Lokomotive nachgezogen wurden und dieser den Strom zuführten.

Im Jahre 1883 wurde die erste dem öffentlichen Verkehr dienende elektrische Bahn in Oesterreich erbaut, und zwar mit Anwendung einer Oberleitung, wie sie 1881 auf der Weltausstellung in Paris vorgeführt war. Die Eröffnung dieser von Mödling bei Wien nach Vorderbrühl führenden Bahn erfolgte am 22. Oktober 1883. Hier wurden zum ersten Mal mehrere Motorwagen gleichzeitig von der Zugspitze aus gesteuert, und zwar auf mechanischem Wege (vgl. hierzu S. 5).

Für Strafsenbahnen, welche für den elektrischen Betrieb in erster Linie in Betracht kamen, war die Stromzuführung durch die Fahrschienen, wie in Grofs-Lichterfelde, oder eine im Strafsendamm liegende durchgehende Leitungsschiene, wie auf der Gewerbeausstellung im Jahre 1879, naturgemäfs nicht verwendbar; andererseits war die auf der Pariser Weltausstellung und bei Mödling bei Wien angewendete oberirdische Stromzuführung noch recht schwerfällig und unschön. Aus dem letzteren Grunde waren auch die Stadtbehörden allgemein gegen diese Oberleitung. So kam es, dafs der Bau elektrischer Bahnen, welcher von den Deutschen so erfolgreich in die Wege geleitet worden war, in Europa auf viele Jahre hindurch zum Stillstand gelangte.

Den Amerikanern dagegen erschien von vornherein die hohe Fahrgeschwindigkeit, die Möglichkeit einer häufigen Wagen- und Zugfolge, die leichtere Ueberwindung grofser Steigungen und der grofse Vorteil der Annehmlichkeit und Bequemlichkeit der Fahrt bedeutend genug, um Rücksichten auf schönes Aussehen aufser Acht zu lassen, ganz abgesehen davon, dafs in Nordamerika das Bedürfnis nach guten und schnellen Beförderungsmitteln wegen der dortigen grofsen Entfernungen und schlechten Wege wesentlich gröfser als in Europa war. Die Amerikaner nahmen daher den Bau der elektrischen Bahnen sofort mit grofsem Eifer auf und erhielten hierbei Gelegenheit, die von ihnen ursprünglich verwendeten europäischen Konstruktionen zu verbessern.

Im Jahre 1885 wurde von Van Depoele zum ersten Mal eine Oberleitung ausgeführt, bei der ein Fahrdraht über der Mitte des Gleises angeordnet und eine sich von unten federnd gegen den Fahrdraht legende Kontaktrolle verwendet wurde. Dann brachte Sprague im Jahre 1888 die Kontaktrolle am Ende einer schrägen federnden Stange an, ähnlich der noch heute bei vielen Strafsenbahnen üblichen Anordnung. Hierdurch wurde es möglich, die Oberleitung einfacher als vorher zu gestalten.

Die elektrischen Bahnen in Amerika breiteten sich schnell aus, wobei die Fahrzeuge und deren elektrische Ausrüstung immer mehr vervollkommnet wurden. In Europa dagegen wurde angesichts des Widerstrebens der Stadtbehörden und der öffentlichen Meinung gegen die oberirdischen Leitungen versucht, andere Mittel zu verwenden.

Man baute Bahnen, deren Fahrzeuge die elektrische Arbeit in Sammlern (Akkumulatoren) mit sich führten. Indessen bot das hohe Gewicht derselben, das Aufladen, der Schutz der Fahrzeuge gegen die schädliche Einwirkung der Säure in den Batterien und die Ueberanstrengung der Schienen durch die tote Last erhebliche Schwierigkeiten; auch war die Haltbarkeit der Sammlerelemente zu gering. Aus diesen Gründen mufste der Sammlerbetrieb, dessen Einrichtung grofse Opfer gekostet hatte, überall wieder beseitigt werden.

Weiterhin versuchte man, die Fahrmotoren aus reihenweis im Strafsendamm liegenden, für gewöhnlich stromlosen Kontaktschienenstücken bezw. Kontaktklötzen zu speisen. Diese Kontakte waren an das stromführende Kabel anschliefsbar und wurden nur für die kurze Dauer, während welcher der Wagen sich über einem solchen Kontakt befand, selbsttätig unter Strom gesetzt. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dafs sich diese Stromzuführung mit Teilleitern nicht bewährt hat. Es ist offenbar schwierig, eine grofse Zahl im Strafsendamm liegender Schalter, welche die Kontaktstücke selbsttätig an das stromführende Speisekabel an- und wieder abschalten sollen und infolgedessen in gegenseitiger Abhängigkeit stehen, dauernd betriebstüchtig zu erhalten. Sonach blieb nichts übrig, als zunächst die unterirdische Stromzuführung zur Anwendung zu bringen.

Am 30. Juli 1889 übergaben Siemens & Halske die erste mit brauchbarer unterirdischer Stromzuführung arbeitende Bahn des Kontinents, die Barofsgassenlinie in Budapest, dem Betriebe. Diese Bahn bewährte sich so gut, dafs in jener Zeit fast alle neuen Strafsenbahnen der alten und neuen Welt mit unterirdischer Zuleitung gebaut wurden. Das Wesentliche dieser Anordnung bestand darin, dafs in jedem Leitungskanal zwei Leitschienen aus <-Eisen untergebracht waren. Von diesen diente die eine als Hin- und die andere als Rückleitung des Stromes, während die Fahrschienen zur Stromleitung überhaupt nicht benutzt wurden. Zwischen den Winkeleisen glitt der Kontaktpflug, welcher bei den zuerst gebauten Linien nicht herausnehmbar war. Späterhin wurden als Fahrleitungen ⊣-Eisen anstatt der Winkeleisen verwendet, an welchen die Kontaktstücke des Pfluges ohne Zwangsführung entlang strichen; nunmehr konnte der Kontaktpflug so gestaltet werden, dafs er an jeder beliebigen Stelle der Bahn aus dem Leitungskanal heraus zu nehmen war. Wie sich später herausstellte, war bereits vor 1889 in Blackpool in England eine kleine elektrische Bahn mit unterirdischer Stromzuführung in Betrieb genommen worden; sie hatte sich jedoch ebenso wenig bewährt, wie die späteren Versuche mit anderen Arten von unterirdischen Stromzuleitungen, wie z. B. in Berlin in der Lindenstrafse. Nach dem Budapester Vorbild wurde auch ein grofser Teil des Wiener Strafsenbahnnetzes ausgerüstet.

Mit Rücksicht auf die hohen Anlagekosten der unterirdischen Stromzuführung behielt man die weitere Ausbildung der oberirdischen Stromzuführung im Auge; allmählich bürgerte sich diese nunmehr auch in Europa ein. Durch Anwendung eines senkrecht zum Fahrdraht liegenden Gleitbügels anstatt der amerikanischen Kontaktrolle gelang es, die Oberleitung noch mehr zu vereinfachen und die Anzahl der Aufhängungsstücke in Bahnkrümmungen erheblich geringer zu machen, als es bei Anwendung der Rolle möglich ist, so dafs dadurch das Aussehen der Oberleitung besonders auf Plätzen mit vielen Bahnabzweigungen und Kreuzungen nicht unwesentlich verbessert wurde. Der Gleitbügel wurde zum ersten Mal im Jahre 1887 auf der elektrischen Bahn Anhalter Bahnhof—Kadettenanstalt in Grofs-Lichterfelde angewendet.

Nachdem man sich durch den gewaltigen Aufschwung, welchen die elektrischen Strafsenbahnen vom Jahre 1890 ab in Amerika nahmen, auch in weiteren Kreisen Europas über die Bedeutung des elektrischen Betriebes gegenüber dem Pferdebetrieb klar geworden war, wurden auch in Europa der Einführung der Oberleitung nicht mehr unüberwindliche Schwierigkeiten entgegengestellt. Halle war die erste deutsche Stadt, welche die

Oberleitung in ihren Strafsen zuliefs, aber es wurde die daselbst im Jahre 1891 eröffnete elektrische Bahn noch nach amerikanischem Vorbilde unter Anwendung der Rolle gebaut. Es folgten bald andere Städte, u. a. Dresden, wo der Rat der Stadt den Betrieb mit Gleitbügeln für sämtliche Stadtlinien vorschrieb.

Auch in Europa entwickelte sich der Bau der elektrischen Bahnen mehr und mehr. Es würde zu weit führen, alle die Neuerungen und Verbesserungen im einzelnen anzugeben, welche allmählich zur Einführung und Anwendung gelangten. Die zahlreichen, in unseren öffentlichen Sammlungen befindlichen Modelle der Ausrüstungsgegenstände, wie Oberleitungsteile zum Tragen der Fahrdrähte in geraden und gekrümmten Gleisstrecken sowie unter Brücken, ferner die Aufhänge- und Abfederungsvorrichtungen für die Motoren, weiter die Anlafsapparate und Fahrschalter zum Steuern der Motoren, Regeln der Fahrschnelle und Aendern der Fahrtrichtung, ferner die verschiedenartigen elektrischen Bremsen und dergl. mehr, dürften die erzielten Fortschritte am besten veranschaulichen.

Eng an die Entwickelung der Strafsenbahnen schliefst sich die der Ueberlandbahnen. Die erste elektrische Ueberlandbahn in Preufsen zur Verbindung zweier gröfseren Städte war die Bahn von Düsseldorf nach Crefeld, welche im Jahre 1898 eröffnet wurde.

Der elektrische Betrieb der Bergbahnen bot naturgemäfs mehr Schwierigkeiten als derjenige elektrischer Strafsenbahnen und Kleinbahnen, er gewährte aber den Vorteil der Rückgewinnung des elektrischen Stromes während der Talfahrt. Die erste Zahnradbahn mit Stromrückgewinnung war die von der Cleferstrafse in Barmen nach dem Toelleturm; ihre Eröffnung erfolgte am 16. April 1894. Zum Antrieb jedes Wagens dienen Nebenschlufsmaschinen, denen der Strom von einer über der Mitte des Gleises liegenden Fahrleitung zugeführt wird. Die Betriebsspannung beträgt 550 Volt, die Länge der Bahn 1,64 km, die gröfste Steigung 1,855 ‰. Während der Talfahrt arbeiten die Motoren als Stromerzeuger auf die Fahrleitung. Die mechanischen Bremsen werden nicht zur Talfahrt, sondern nur zum Anhalten des Wagens benutzt.

Die im Jahre 1867 von W. von Siemens erkannte Notwendigkeit, die Strafsen der Städte vom Verkehr der Strafsenbahnwagen zu entlasten, führten zum Bau von Untergrund- und Hochbahnen. Die erste unterirdische Bahn in Amerika wurde auf der Baltimore—Ohio-Strecke eingerichtet und am 4. August 1895 eröffnet. Sie kann, ebenso wie die vorerwähnte erste elektrische Grubenbahn im Steinkohlenbergwerk Zauckerode, als Vorläufer und teilweise auch als Vorbild jener grofsen elektrischen Tunnelbahnen gelten, die jetzt die Alpen und andere Gebirge durchziehen. Die Bahn läuft durch das Herz der Stadt Baltimore; sie ist 2,24 km, einschl. der Zufahrtlinien zum Tunnel sogar mehr als 3 km lang. Der Betrieb, der übrigens wegen der Steigung 1 : 122 im Tunnel einen erheblichen Kraftaufwand erfordert, wird für den Güterverkehr mit Hilfe elektrischer Lokomotiven bewerkstelligt. Die Stromzuführung erfolgt durch 2 Oberleitungen, auf denen je ein Kontaktschlitten gleitet. Die Lokomotiven besitzen 4 Triebachsen und werden durch 4 sechspolige, ohne Uebersetzung arbeitende Gleichstrommotoren von je 350 PS angetrieben.

Die erste unterirdische Bahn auf dem Kontinent war die Unterpflasterbahn in Budapest. Sie verbindet — 3,7 km lang — das Donaugebiet mit dem Stadtwäldchen, und zwar unter der Andrasystrafse hin; ihre Eröffnung fand am 2. Mai 1896 statt. Die Bahn ist gekennzeichnet durch ihre geringe Tunnelhöhe (im Lichten nur 2,75 m) und wurde in den meisten Stücken vorbildlich für die Untergrundbahnen in Berlin.

Zu bemerken ist, dafs schon während des Baues im Jahre 1895 auf der Budapester Unterpflasterbahn Versuchsfahrten mit einem aus mehreren Motorwagen bestehenden Zuge gemacht wurden, bei welchem die Steuerung der Fahrschalter der einzelnen Wagen von nur einem Punkt des Zuges aus durch Elektrizität erfolgte. Diese Arbeiten bildeten den Ausgangspunkt der Entwickelung der zahlreichen Vielfachzugsteuerungssysteme, zu der aufser Siemens & Halske namentlich auch Sprague, die General Electric Co., die Westinghouse Co. sowie die Union-Elektrizitäts-Gesellschaft zu Berlin beigetragen haben. Den Bemühungen dieser Firmen verdanken wir die Ausbildung einer Reihe brauchbarer elektromagnetisch und elektropneumatisch betätigter Vielfachzugschalter für Gleichstrom, Drehstrom und einphasigen Wechselstrom.

Ueber die historische Entwickelung der Vielfach-Zugsteuerungen teilt Professor Dr. Niethammer in seinem Werke „Die elektrischen Bahnsysteme der Gegenwart“*) folgende von Direktor Spängler-Wien herrührende Zusammenstellung mit**):

27. Februar 1895: Vollendung des Schaltungsschemas für die Fahrt zweier gekuppelter Motorwagen der Budapester Untergrundbahn mit selbsttätigen Schaltapparaten und Steuerung von der Zugspitze aus. — Siemens & Halske in Charlottenburg (Oberingenieur Hoffmann).

1895: Konstruktion der Apparate hierfür und Lieferung derselben am Ende des Jahres 1895. Probefahrten ebenfalls Ende 1895 (nach Angabe des Oberingenieurs A. von Stromsky, Budapest).

8. Februar 1896: Sprague bot in einer Tageszeitung an, einen elektrischen Zug entweder mit einem Lokomotiv-Wagen oder aber mit Motoren unter jedem Wagen, die gemeinschaftlich gesteuert werden, auszurüsten.

19. Juni 1896: Ausarbeitung eines Entwurfes für die Steuerung eines Motorwagenzuges für die Wannseebahn, Berlin, mit selbsttätig gesteuerten Apparaten. Siemens & Halske in Charlottenburg (Oberingenieur Hoffmann).

28. November 1896: Vorschlag des Ingenieurs König in Budapest, die Schalter von gekuppelten Motorwagen mittels synchron laufender Motoren von der Zugspitze aus zu betätigen.

14. Februar 1897: Sprague bietet der Manhattan-Hochbahn neuerdings die Anwendung des Multiple unit-Systems an.

27. Februar 1897: Angebot der Siemens & Halske A.-G. zu Wien an das österreichische Eisenbahnministerium auf Ausrüstung von Motorwagenzügen mit selbsttätigen Schaltapparaten für Steuerung von der Zugspitze aus.

7. April 1897: Sprague vertritt für die South side-Eisenbahn (Chicago) die Anwendung des Multiple unit-Systems.

16. Juli 1897: Sprague veranstaltet in Schenectady eine Vorführung seines Systems mit einem Zwei-Wagenzug und 10 Tage später mit einem Zehn-Wagenzug.

Nov.-Dez. 1897: Sprague macht die ersten Versuche mit einem Fünf-Wagenzug nach dem Multiple unit-System auf der Metropolitan-Hochbahn in Chicago.

24. Januar 1898: Verhandlung im österreichischen Eisenbahnministerium über die Ausrüstung eines für die Wiener Stadtbahn bestimmten Probezuges von 8 Wagen mit selbsttätigen, von der Zugspitze aus gesteuerten Schaltapparaten.

28. Januar 1898: Das österreichische Eisenbahnministerium erteilt der Firma Siemens & Halske den Auftrag zur Ausrüstung zweier Motorwagenzüge von je 4 Wagen mit selbsttätigen Schaltapparaten.

20. April 1898: Sprague beginnt seine Versuche mit dem Multiple unit-System auf der South side-Eisenbahn in Chicago.

18. Juni 1898: Sprague beginnt die Versuche mit dem Multiple unit-System in Brooklyn.

1898: Berichte über den elektrischen Probebetrieb auf der Wiener Stadtbahn.

27. Juli 1898: Sprague's Multiple unit-System in

*) Verlag von Albert Raustein in Zürich, 1905.

**) Der Schlufs (vom Jahre 1902 ab) ist vom Verfasser angefügt.

Chicago auf der South side-Hochbahn betriebsmäfsig benutzt.

1. Nov. 1898: Versuche von Westinghouse auf der Kings County-Hochbahn mit Motorzügen für Steuerung durch Druckluft. Diese Versuche wurden später in anderer Form wieder aufgenommen.

August 1900: Elektrischer Probebetrieb auf der Wannseebahn mit Zugsteuerung von Siemens & Halske nach D. R. P. 107666.

1901 u. 1902: Elektrischer Probebetrieb auf der Wiener Stadtbahn mit gemeinsam von der Zugspitze aus gesteuerten Schaltapparaten.

16. Juli 1902: Vorführung des elektrischen Versuchszuges auf der Wiener Stadtbahn.

Januar 1902: Vielfachzugsteuerung von Siemens & Halske (D. R. P. 107666) betriebsmäfsig bei der Berliner Hochbahn benutzt.

Mai 1903: Anwendung der Vielfachzugsteuerung der Union-Elektrizitäts-Gesellschaft bei der Gleichstrom-Vorortbahn Berlin—Grofs-Lichterfelde-Ost.

14. August 1903: Anwendung der Vielfachzugsteuerung der Union-Elektrizitäts-Gesellschaft bei der Einphasenwechselstrombahn Niederschöneweide—Spindlersfeld. (Das System gleicht in seinen Grundlagen dem Gleichstrom-Multiple-Unit-System vollständig.)

Was die Hochbahnen anbelangt, so war in Amerika die erste bemerkenswerte elektrische Hochbahn die Metropolitanlinie in Chicago. Sie wurde im Frühling des Jahres 1895 dem Verkehr übergeben. Ihre elektrische Einrichtung weist mancherlei interessante Einzelheiten auf, die vorbildlich geworden sind. Erwähnenswert ist insbesondere die Ausbildung der Stromzuleitung, die durch eine eiserne seitlich angebrachte Schiene erfolgt.

In Berlin wurde erst am 15. März 1896 (Nachtrag vom 5. November 1897) die staatliche Genehmigung zum Bau und Betrieb der Berliner elektrischen Hoch- und Untergrundbahn (Kleinbahn) erteilt. Die Linie führt von der Warschauer Brücke in Berlin nach Charlottenburg und Westend und hat eine beiderseitige Abzweigung nach der Stadt, vorläufig nur bis zum Potsdamer Platz.

Die westliche Strecke ist als Unterpflasterbahn hergestellt. Die Eröffnung der Bahn erfolgte im Anfang des Jahres 1902. Von den 11,2 km ihrer Gesamtlänge liegen 2,8 km im Tunnel, der Rest gröfstenteils auf eisernem Viadukt. Die gröfste Steigung der Bahn beträgt 1:32, die kleinste Krümmung hat 80 m Halbmesser. Die Fahrschnelle beträgt 30—50 km i. d. Stunde, die Entfernung der Stationen von einander im Mittel etwa 1 km. Zur Vermeidung gegenseitiger Behinderungen der Züge an den Kreuzungspunkten und den Abzweigungen wurde das sogenannte Anschlufsdreieck geschaffen, ein höchst beachtenswertes Bauwerk der Ingenieurkunst. Die Zuführung des Stromes von 750 Volt erfolgt durch Eisenschienen, welche auf den Hochbahnstrecken zwischen den Gleisen, bei den Tunnelstrecken aufserhalb des Gleispaares liegen. Sämtliche Motoren des Zuges werden vom führenden Wagen aus gesteuert. Zum Anhalten dient in Notfällen die Kurzschlufsbremse, sonst die Luftdruckbremse. Das Ein- und Ausschalten der elektrischen Zugbeleuchtung beim Einfahren und Verlassen der Tunnel erfolgt selbsttätig, indem der Stromabnehmer im Tunnel durch die dort 50 mm höher liegende Fahrleitung angehoben und hierbei die Lichtleitung mit der Fahrleitung verbunden wird. Die Stromlieferung erfolgt von einem eigenen Kraftwerk aus, in welchem Gleichstromnebenschlufsmaschinen von zusammen 4500 Kilowatt aufgestellt sind. An diese Bahnanlage wird sich demnächst eine Untergrundstrecke durch die Leipzigerstrafse zu Berlin anreihen.

Als besondere Abart der Hochbahnen sind noch die Schwebebahnen zu erwähnen, als deren Vorläufer die sogenannten Einschienenbahnen — Bauart Larmanjat (1869), Fell, Haddan, Le Roy-Stone, Zipernowsky, Lartigue (1880), Meigs u. a. — anzusehen sind.

Die Schwebebahnen wurden zunächst mit zweischienigem, sodann mit einschienigem Gleis ausgestattet und hinsichtlich der Wagenführung allgemein — und wohl zum ersten Mal von allen Bahnen überhaupt — so ausgebildet, dafs ein Abheben und Entgleisen der Fahrzeuge unmöglich gemacht ward. Derartige Bahnen sind von Enos, Coock, Langen und Dietrich vorgeschlagen und nach dem System Langen probeweise in Deutz im Jahre 1893 mit zweischienigem und im Jahre 1895 ebendaselbst mit einschienigem Gleis (Versuchsanordnung der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg) ausgeführt worden.

Die Anordnung mit einschienigem Gleis wurde auch für die am 31. Oktober 1896 von den Staatsbehörden genehmigte elektrische Schwebebahn Barmen—Elberfeld—Vohwinkel gewählt, welche am 13. Oktober 1900 zunächst mit der 4,5 km langen Elberfelder Teilstrecke in Betrieb kam. Diese Bahn besitzt 2 Gleise mit je einer Schiene. Ihre gesamte Länge beträgt 13,5 km; ihre kleinste Krümmung in den Hauptgleisen hat einen Halbmesser von 90 m, in den Betriebsgleisen dagegen von nur 8 m. Jeder Wagen hängt an 2 zweiachsigen Drehgestellen, deren Mitten 8 m von einander entfernt sind. Der Antrieb eines jeden Drehgestells geschieht durch einen 36pferdigen Elektromotor, der zwischen den Achsen des Gestells angeordnet ist und dieselben gleichzeitig durch je ein Zahnradvorgelege antreibt. Die Zuführung des Stromes (von 500 Volt Spannung) erfolgt von einer Schiene aus mittels Gleitschuh. Die Geschwindigkeit und Leistung kann durch Hintereinander- und Parallelschaltung der Motoren von der Zugspitze aus abgestuft werden. Zur Bremsung dient eine Luftdruckbremse (Bauart Westinghouse*), die von oben auf die Radkränze prefst, eine Handbremse, eine Kurzschlufsbremse (bei deren Benutzung die Motoren als Stromerzeuger auf Widerstände arbeiten) und eine Rückstrombremse. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt bis 50 km i. d. St.

Aber nicht nur auf Kleinbahnen allein dehnte sich die Anwendung der Elektrizität aus:

Durch einen 11 Monate währenden Versuchsbetrieb auf der Wannseebahn bei Berlin wurde im Jahre 1900/01 der Beweis erbracht, dafs auch dem elektrischen Betriebe schwerer Züge auf Vorortstrecken technische Bedenken nicht entgegenstehen. Der Versuchszug bestand aus 10 dreiachsigen Personenzugwagen, von denen die beiden Endwagen durch Einbau von je drei Motoren und der erforderlichen Schalteinrichtung in Triebwagen umgewandelt waren. Der Zug wog leer 230 t.

Gleichzeitig wurde von der Firma Siemens & Halske auf der Wiener Stadtbahn (Teilstrecke Heiligenstadt—Michelbeuren) ein durch Nebenschlufsmotoren elektrisch angetriebener, aus 4 Wagen bestehender Versuchszug in Betrieb genommen, dessen Fahrschalter elektrisch gesteuert wurden.

Eine weitere Stufe in der Entwicklung der elektrischen Vorortbahnen bedeutet die Einrichtung der elektrischen Zugförderung auf der Strecke Berlin (Potsdamer Bahnhof)—Grofs-Lichterfelde-Ost durch die Union-Elektrizitäts-Gesellschaft im Jahre 1903. Bei dieser Bahn, die unter wesentlich günstigern Bedingungen betrieben wird, als sie bei den Versuchsfahrten auf der Wannseebahn vorlagen, handelt es sich hauptsächlich darum, für das Studium und die Klärung der wirtschaftlichen Fragen genaue Unterlagen zu gewinnen. Die Bahn benutzt Gleichstrom von 500 Volt, im übrigen findet auch hier ein bis jetzt bewährtes System der Vielfachzugsteuerung Anwendung.

Die erste Versuchsbahn mit Drehstrombetrieb wurde im Jahre 1892 im Fabrikhof des Charlottenburger Werkes von Siemes & Halske ausgeführt und im Dezember desselben Jahres dem Staatsminister von Thielen vorgeführt. Die Zuleitung des Stromes zum Fahrzeug erfolgte durch zwei über dem Gleis liegende Fahrdrähte und durch die Fahrschienen. Die Spannung zwischen zwei Klemmen des

*) Bei den kurzen Zügen genügt die gewöhnliche Preßluftbremse mit einfachem Regelhahn.

Stromerzeugers betrug 550 Volt. Der Motor gab bei 1 400 minutlichen Umläufen dem Fahrzug eine Geschwindigkeit von 25 km i. d. St. Die feststehende Wickelung des Motors konnte beim Anfahren im Dreieck geschaltet werden und wurde während der Fahrt in Sternschaltung umgewandelt. Zur Regelung der Umlaufzahl wurde in den mit Schleifringen versehenen umlaufenden Teil des Motors je nach Bedarf Widerstand eingeschaltet. Der Bau einer Bahn nach diesem System fand behördlicherseits keinen Beifall. Man schlug daher neue Wege ein:

Im Jahre 1897 bauten Siemens & Halske eine 1,8 km lange Versuchsbahn in der Teltowerstrafse auf dem Gebiet der Gemeinden Grofs-Lichterfelde und Zehlendorf, auf welcher den Fahrzeugen Drehstrom von 10 000 Volt Spannung bei einer Fahrschnelle von 60 km i. d. St. unmittelbar zugeführt wurde. Da es jedoch anfangs noch nicht angängig erschien, die Motoren selbst mit so hohen Spannungen laufen zu lassen, so wurden nach einem bereits unter dem 18. Januar 1886 von Siemens & Halske nachgesuchten Patente im Fahrzeuge ruhende Umformer eingebaut, welche den zugeleiteten Strom von 10 000 Volt in solchen von 750 Volt zur Speisung der Motoren umwandelten. Nach Auswechselung der festen Teile wurden die Motoren jedoch schon damals unmittelbar mit Strom von 2000 Volt gespeist. In den Jahren 1899 und 1900 fanden die Versuchsfahrten statt: zum ersten Male wurde dabei Drehstrom von 10 000 Volt betriebsmäfsig von der Arbeitsleitung abgenommen und dem Fahrzeug zugeführt.

Die auf dieser Versuchsbahn getroffenen Einrichtungen erwiesen sich als unbedingt zuverlässig und bildeten eine wichtige Grundlage für die Schnellbahnversuche, welche die Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen in den Jahren 1901 bis 1903 auf der Königlichen Militärbahn Marienfelde—Zossen ausführte. Hierbei wurde die Art der Stromzuführung und die Stromabnehmer-Konstruktion von der Lichterfelde-Zehlendorfer Versuchsbahn übernommen. Auf der Bahn lief ein Wagen von Siemens & Halske und der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. Mit beiden Wagen wurde der Beweis erbracht, dafs — unter der Voraussetzung unmittelbaren elektrischen Antriebes der Achsen — eine Erhöhung der Fahrschnelle bis 200 km i. d. St. bei Verwendung eines verstärkten Oberbaues möglich ist und, abgesehen von der Wirtschaftsfrage, künftighin auch für Dauerbetrieb zugelassen werden könnte. Die Höchstgeschwindigkeit wurde im Jahre 1903 erreicht; sie betrug etwa 207 km i. d. St.

Im Jahre 1902 wurden von der Studiengesellschaft Versuche mit einer neuen Siemensschen Lokomotive angestellt, deren Motoren imstande waren, Drehstrom von 10 000 Volt Spannung unmittelbar, also ohne Zwischenschaltung eines Umformers, aufzunehmen. Die mit diesen Motoren unternommenen Probefahrten lieferten das wichtige Ergebnis, dafs auch im fortlaufenden Bahnbetriebe Hochspannungsmotoren von 10 000 bis 11 000 Volt noch anstandslos arbeiten würden.

In den Jahren 1902 und 1903 eröffneten sich neue Aussichten, die Vorortbahnen unserer grofsen Städte für elektrischen Betrieb einzurichten. Grundlegend und mafsgebend dafür war die Wiederaufnahme und Vervollkommnung*) der Einphasenwechselstrom-Kommutatormotoren. Bei allen diesen Konstruktionen handelt es sich darum, für die Anlaufperiode des belasteten Motors ein möglichst grofses Drehmoment und für den Dauerbetrieb einen funkenfreien Gang bei gutem Wirkungsgrad und Leistungsfaktor zu gewinnen. Die Bauweise der Motoren ist im einzelnen sehr verschieden. Man kann zwei Hauptarten von Motoren unterscheiden: die mit unabhängigem und die mit abhängigem Ankerstromkreis. Die meisten der neueren Motoren verbinden die praktischen Vorzüge des bewährten und allgemein benutzten Gleichstrom-Niederspannungs-Bahnmotors mit der Möglichkeit, in den Fahrleitungen sehr hohe Arbeitsspannungen anwenden zu können, wie sie zur Kleinerhaltung der Verluste in ausgedehnten Bahnnetzen unbedingt erforderlich sind. Die elektrische Einrichtung ist bei diesen Anordnungen meist so gedacht, dafs der Betriebsstrom als Wechselstrom von hoher Spannung den Fahrleitungen zugeführt und in einem auf dem Triebwagen befindlichen ruhenden Transformator, dem sog. Leistungstransformator, auf die Motorenspannung (Statorspannung) von etwa 750 Volt herabgesetzt wird. Zuweilen erhält der Motor den Strom auch unmittelbar.

Die oben genannten Haupttypen — die Motoren mit abhängigem Ankerstromkreis oder Reihenmotoren (Konduktionsmotoren), deren Feld und Anker, wie bei Gleichstrom, mit dem Netz in Verbindung stehen, sowie die Motoren mit unabhängigem Ankerstromkreis oder Repulsionsmotoren, deren Anker durch die Bürsten kurz geschlossen sind — sind ziemlich zu derselben Zeit entstanden (1886 u. 1887) und auch zusammen weiter entwickelt worden. Besondere Verdienste in dieser Hinsicht haben sich die Firmen Ganz u. Co. in Budapest, Siemens u. Halske in Berlin (1886), die Helios Elektrizitätsgesellschaft in Köln, die Maschinenfabrik Oerlikon-Schweiz, die Ingenieure Arnold, Eickemeyer, Steinmetz und Déri sowie die Thomson-Houston Co. unter Elihu Thomson (1887) erworben. Weitere Anregungen sind von der Westinghouse Co., der General Electric Co., ferner von Finzi-Mailand, Wagner, Milch, Schüler, Fynn und Lundell gegeben worden. Den grölsten Erfolg aber dürfte bis jetzt die Union- und Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft durch ihren kompensierten Reihenmotor mit Reihentransformator (nach Winter-Eichberg) erzielt haben. Dieser Motor stellt sich als eine Kombination des Serien- und Repulsionsmotors dar. Sein Anker besitzt 4 um 90° gegen einander verschobene Bürsten, von denen zwei gegenüberliegende — die sog. Kompensationsbürsten — kurz geschlossen und die beiden andern — die sog. Erregerbürsten — durch die (Sekundär-) Spule eines Transformators verbunden sind, der die Abhängigkeit des Ankerkreises vom Statorkreis herstellt und zwecks Regulierung der Fahrschnelle eine Anzahl Schaltstufen besitzt (Reguliertransformator).

Nach diesem System wurde die 4,1 km lange Vorortstrecke Niederschöneweide—Spindlersfeld als Versuchsbahn eingerichtet und vom 14. August 1903 ab mit Erfolg betrieben. Eine dauernde Anwendung hat dieses System zum ersten Mal, und zwar seit dem 1. August 1904, bei der Bahn im Stubaital bei Innsbruck und seit dem 6. April 1905 bei dem Kleinbahnnetz in der belgischen Landschaft Borinage gefunden. Auch die am 24. November 1906 dem Betriebe übergebene Versuchsbahn zu Oranienburg bei Berlin, welche zunächst lediglich zur Prüfung von Oberbaumaterialien, später auch zur Erprobung neuer elektrischer Triebwagen und deren maschinellen Einrichtungen bestimmt ist, wurde in der angegebenen Weise eingerichtet. Auf dieser Bahn finden vorerst die Motorwagen der Probestrecke Niederschöneweide—Spindlersfeld nach deren Eingehen weitere Verwendung.

Von den übrigen Motortypen*) hat namentlich auch der reine Serienmotor mit Kompensationswicklungen (Wendepolen) im Stator eine ausgedehntere Anwendung gefunden.

Mit diesen Motoren (Bauart der Maschinenfabrik-Oerlikon-Schweiz) ist von der Firma Siemens & Halske die Vollbahn Murnau—Oberammergau (1904), die Lokalbahn Wien—Baden und Rotterdam—Haag—Scheveningen sowie die Versuchsstrecke Tomteboda—Värton der Kgl.

*) Für sehr grofse Motoren kann das Problem der Kommutierung kaum als ganz gelöst betrachtet werden.

*) Motortypen: reiner Serienmotor; reiner Serienmotor mit Kompensationswicklungen im Stator; kompensierter Serienmotor oder kurz „kompensierter Motor" (mit Kompensationseinrichtungen im Rotor); ferner: reiner Repulsionsmotor; kompensierter Repulsionsmotor; sämtlich mit und ohne Serientransformator für den Anker. Hierzu treten die Kombinationsformen zwischen den Grundtypen.

Schwedischen Staatseisenbahn (Juli 1905) ausgerüstet worden. Die Motoren besitzen ein geschlossenes Gehäuse und werden für grofse Leistungen mit künstlicher Lüftung versehen. Der Ständer hat gleichmäfsig verteilte Zähne und enthält nur zwei Wicklungen, eine Erreger- und eine Kompensationswicklung. Von der letzteren wird ein Teil zur Erzeugung eines Hilfsfeldes benutzt, das zur Beseitigung des Bürstenfeuers dient. Der Anker hat eine Schablonenwicklung, die der bequemen Auswechselbarkeit halber in offenen Nuten liegt. Die Motoren arbeiten funkenfrei bei jeder Belastung sowie auch beim Anfahren, sind unempfindlich gegen die im Bahnbetriebe unvermeidlichen Spannungsabfälle, besitzen eine grofse Anzugskraft, passen sich hinsichtlich der Geschwindigkeit der jeweiligen Belastung an, sind einfach im Bau und übersichtlich, benötigen keine Hilfsbürsten und eignen sich ohne Konstruktionsänderungen auch für Gleichstrom gut.

Nicht unerwähnt sei, dafs die guten Ergebnisse der Versuchsfahrten in Spindlersfeld bei der preufsischen Staatseisenbahnverwaltung den Entschlufs haben reifen lassen, die Strecke Blankenese--Altona--Ohlsdorf als Einphasenwechselstrombahn auszugestalten. Dort soll Strom von 6000 Volt Spannung und 25 Perioden i. d. Sek. für die Fahrleitungen und von 450 bezw. 750 Volt für die Motoren zur Anwendung gelangen. Letztere werden versuchsweise zum Teil nach dem vorbesprochenen Patent der Fabrik Oerlikon-Schweiz (Siemens & Halske), zum Teil nach dem Patent Winter-Eichberg (Union und Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft) gebaut werden.

Die Eröffnung dieser Bahn dürfte in einigen Monaten zu erwarten sein.

Gehen die Hoffnungen, die in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht auf diese Bahn gesetzt werden, in vollem Umfange in Erfüllung, so dürften die seit mehr als einem Jahrzehnt bestehenden Bestrebungen, auch Vollbahnen elektrisch zu betreiben, nunmehr gleichfalls Aussicht auf Verwirklichung haben. Freilich wird dabei das militärische Interesse des Landes in erster Linie zu berücksichtigen sein, dergestalt, dafs die Bahnen in der Front, d. h. die Grenzstrecken der radialen Hauptaufmarschlinien sowie die anliegenden Orthogonalscharen, welche die nicht minder wichtigen Querverbindungen der erstgenannten Linien darstellen, von der Umwandlung ausgeschlossen bleiben. Bei allen diesen Prüfungen wird Moltkes Wahrspruch „erst wägen, dann wagen", wie so oft, das richtige Ausmafs für die Tat geben und den wirtschaftlichen Erfolg sicherstellen. Um einen solchen handelt es sich aber; ist doch nicht mehr zu bezweifeln, dafs es Bahnstrecken gibt, für die der elektrische Betrieb sich wirtschaftlich ebenso wie technisch als vorteilhafter erweisen wird.

Gesetz betreffend das Urheberrecht an Werken der bildenden Künste und der Photographie vom 9. Januar 1907, Reichs-Gesetzblatt S. 7

von L. Glaser Regierungs-Baumeister a. D. Patentanwalt Berlin

Am 1. Juli d. J. sollen die Bestimmungen des Gesetzes betreffend das Urheberrecht an Werken der bildenden Künste und der Photographie vom 9. Januar 1907 in Kraft treten und das bisher gültige Gesetz betreffend das Urheberrecht an Werken der bildenden Künste vom 9. Januar 1876, sowie das Gesetz betreffend den Schutz der Photographieen gegen unbefugte Nachbildung vom 10. Januar 1876 ersetzen, verbessern, verstärken und erweitern.

Als Werke der bildenden Künste, für welchen Begriff im Gesetz eine Definition nicht gegeben ist, sind in erster Linie die Werke der hohen Kunst, z. B. die Werke des Malers, des Bildhauers, des Kupferstechers, des Radierers, Holzschneiders usw. anzusehen. Als Werke der bildenden Künste werden nach dem neuen Gesetz zunächst auch die Erzeugnisse des Kunstgewerbes und Entwürfe hierzu angesehen, deren Schutz nach den bisher gültigen Gesetzen nicht ausreichend war und daher von den Vertretern der angewandten Kunst und von unserer hochentwickelten Kunstgewerbe-Industrie dringend gefordert wurde. Bisher konnten Werke der angewandten Kunst und Kunst-Industrie-Erzeugnisse nur nach dem Gesetz betreffend das Urheberrecht an Mustern und Modellen vom 11. Januar 1876 geschützt werden, soweit sie im Sinne dieses Gesetzes als neue und eigentümliche Erzeugnisse anzusehen waren. In manchen Fällen wird auch heute noch der Urheber vor die Erwägung der Frage gestellt sein, ob er von dem Urheberrecht an Werken der bildenden Künste Gebrauch macht oder ob er in einem Sonderfall — einem sogenannten Grenzfall — nicht besser seine Interessen durch Eintragung eines Musters oder Modells nach dem Geschmacksmusterschutzgesetz vom Jahre 1876 schützt.

In dem neuen Gesetz kommt der Grundsatz der Gleichstellung von hoher Kunst und angewandter Kunst zur Anwendung, da, wie die Begründung des Gesetzentwurfs treffend ausführt, die Kunst in steigendem Mafse sich der Aufgabe zugewandt hat, auch die Gegenstände des täglichen Lebens zu veredeln und in ästhetisch wirksamen Formen sinnvoll auszubilden. Die Frage, ob ein Industrie-Erzeugnis im Einzelfalle ein Werk der bildenden Künste in sich trägt oder verkörpert, bleibt im Streitfalle dem Richter überlassen. Die Begründung des Gesetzentwurfs hält nicht jede beliebige bildnerische Ausgestaltung oder Verzierung für ein Werk der bildenden Künste, vielmehr soll eine eigenartige und individuelle künstlerische Leistung vorliegen, welche unabhängig von dem Gebrauchszweck der Sache auf die ästhetische Empfindung des Beschauers einzuwirken geeignet ist.

Es gehören ferner auch Bauwerke und deren Entwürfe, soweit sie künstlerische Zwecke verfolgen, zu den unter das neue Gesetz fallenden Werken der bildenden Künste, während das Gesetz vom 9. Januar 1876 auf die Baukunst keine Anwendung fand und somit die künstlerischen Schöpfungen der Architekten vom gesetzlichen Schutz ausgeschlossen hat. Es ist für Werke und Entwürfe der Baukunst, soweit sie künstlerische Zwecke verfolgen, der gleiche Schutz wie für die übrigen Werke der bildenden Künste geschaffen. Wenn das Gesetz den Schutz für Bauwerke nur insoweit zuläfst, als sie künstlerische Zwecke verfolgen, so sollen damit die künstlerischen Schöpfungen des Architekten den ihnen gebührenden Urheberschutz finden. Der Rechtsprechung wird es überlassen zu bestimmen, welche Bauwerke im Einzelfalle künstlerische Zwecke verfolgen. Die Begründung zum Gesetz-Entwurfe führt wegen des Schutzes von Bauwerken und deren Entwürfen das folgende an:

> „Es wird geltend gemacht, dafs gegenüber der Ausdehnung, die der Schutz des gewerblichen und geistigen Eigentums überhaupt durch die Reichsgesetzgebung erfahren habe, die Sonderstellung des Architekten nicht mehr begründet sei. In der baukünstlerischen Konzeption betätige sich ein gleich hohes Mafs geistiger Schaffenskraft, wie in den besten Leistungen der übrigen bildenden Künste. Auch wird darauf hingewiesen, dafs Baukunst und Bildhauerarbeit nahe verwandt sind und zum Teil, z. B. bei den Arbeiten der architektonischen Ornamentik, ineinander übergehen."
>
> „Diesen Ausführungen ist eine gewisse Berechtigung nicht abzusprechen. Sie gewinnen an Bedeutung, wenn man zum Vergleiche die Bestimmungen des ausländischen Rechtes heranzieht,

das, von einigen Ländern abgesehen, die Baukunst den anderen bildenden Künsten, wenn auch mit Einschränkungen im einzelnen, gleich behandelt. Auf der anderen Seite ist aber auch das Gewicht der Gründe nicht zu verkennen, die s. Zt., ohne ernstlichen Widerspruch in den Kreisen der Architekten gefunden zu haben, für den Ausschluſs der Baukunst vom künstlerischen Urheberrechtsschutze bestimmend gewesen sind. Hier spielt in erster Linie die Erwägung eine Rolle, daſs das Bauwerk nicht lediglich zur Befriedigung des Schönheitsgefühls oder zur Vermittlung eines künstlerischen Gedankens, sondern zugleich, meist sogar allein, einem Gebrauchszwecke dient. Dieser Gesichtspunkt trifft auch heute noch zu. Sobald aber die künstlerische Zweckbestimmung nicht mehr die ausschliefsliche oder wesentliche Voraussetzung für den Rechtsschutz bildet, kann das Kunstgesetz für die Ordnung eines Rechtsschutzes der Baukunst nicht in Betracht kommen. Es kann dann die Frage entstehen, ob es etwa angezeigt ist, den Schutz der Baukunst unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Ingenieurkunst — sofern für deren Erzeugnisse neben dem durch das Patentgesetz und die Bestimmungen im § 1 Ziffer 3 des Literargesetzes gewährten Schutze überhaupt ein weitergehender Schutz geboten sein sollte — in einem besonderen Gesetze zu behandeln. Bei der Revision des Gesetzes vom 9. Januar 1876 kann es sich nur darum handeln, die Bedingungen zu bestimmen, unter denen der Baukunst für ihre ästhetisch wirksamen Leistungen ein Schutz zuteil werden soll. Der Entwurf hat das Bedürfnis eines derartigen Schutzes anerkannt. Er geht dabei von der Voraussetzung aus, daſs zwischen der baukünstlerischen und der bautechnischen Seite eine rechtlich bestimmbare Grenze besteht, sodaſs der Richter im einzelnen Falle zu entscheiden in der Lage ist, ob eine Nachbildung die künstlerische Seite des Werkes in dem hier in Frage stehenden Sinne ergreift. Demgemäſs ist im § 2 zunächst ausdrücklich ausgesprochen, daſs Bauwerke, sofern sie künstlerische Zwecke verfolgen, zu den Werken der bildenden Künste im Sinne des vorliegenden Gesetzes gehören. Den Bauwerken selbst sind die Entwürfe für baukünstlerische Werke gleichgestellt. Daſs Entwürfe, die einen in sich abgeschlossenen ästhetischen Wert haben, als Werke der bildenden Künste anzusehen sind, ist nicht zweifelhaft. Aber auch sonstige Entwürfe, Pläne und Vorlagen für baukünstlerische Werke gehören hierher, auch wenn die volle ästhetische Wirkung sich erst in dem ausgeführten Werke offenbart. Zur Vermeidung von Zweifeln hat der Entwurf diesen Grundsatz besonders ausgesprochen. Gleichzeitig aber erschien es im Interesse einer sachgemäſsen Abgrenzung des Geltungsbereichs des Kunstschutzgesetzes und des Literargesetzes zweckmäſsig, bei Entwürfen, welche künstlerische Zwecke verfolgen, den Schutz des Literargesetzes, der bei der Fassung der Bestimmung im § 1 No. 3 unter Umständen auch hier Platz greifen kann, in Fortfall kommen zu lassen. Der Richter wird also, wie bei den Bauwerken selbst, im Einzelfalle zu prüfen haben, ob der Entwurf baukünstlerischen oder bautechnischen Zwecken dient. Soweit ersteres der Fall ist, kommt das Kunstschutzgesetz, soweit letzteres zutrifft, das Literargesetz zur Anwendung."

„Im einzelnen handelt es sich bei der Einbeziehung der Baukunst in den Kunstschutz um den Schutz sowohl der Entwürfe als auch der Bauwerke einerseits gegen die bildliche Wiedergabe durch Zeichnung, Photographie usw., anderseits gegen die Ausführung in den drei Dimensionen des Raums, d. h. gegen das Nachbauen. In allen diesen Beziehungen soll die Baukunst den übrigen bildenden Künsten urheberrechtlich gleichgestellt werden, sie soll aber auch den gleichen Beschränkungen unterliegen."

Und weiter:

„Hiernach dürfte es auch keinem Zweifel unterliegen, daſs der Schutz des Urhebers nicht nur das Bauwerk, soweit es künstlerische Zwecke verfolgt, im ganzen, namentlich seine allgemein baukünstlerische Anlage umfaſst, sondern daſs auch die Nachbildung der einzelnen Bestandteile, sei es des inneren oder des äuſseren Baues, z. B. des Treppenhauses, der Fassade, eines Erkers usw. ohne Einwilligung des Urhebers verboten ist. Andrerseits ergibt die Fassung des § 2, daſs, wenn an einem Bauwerke nur ein einzelner Bestandteil künstlerischen Zwecken dient, z. B. ein Erker oder ein Portal, nur dieser Teil den Schutz des Gesetzes genieſst."*)

Die Begründung des Gesetzes geht von der Voraussetzung aus, daſs bei einem Bauwerke, das neben dem Nützlichkeitszweck ästhetische Zwecke verwirklichen will, regelmäſsig die künstlerische Seite gegenüber der technischen abgegrenzt werden kann, so daſs der Richter zu entscheiden in der Lage ist, ob eine Nachbildung die künstlerische Seite des Werkes in dem hier in Frage stehenden Sinne ergreift. Wenn von anderer Seite das Fehlen einer Definition vermiſst wird, wonach mit Bestimmtheit angenommen werden kann, ob ein Bauwerk ein Werk der bildenden Künste im Sinne des Gesetzes ist, so ist gerade bei der hohen Entwicklung der Baukunst und bei der planmäſsigen Schulung und ausgezeichneten Vorbildung der Fachleute, welche heute den Beruf der Baukunst ausüben und welche in Zukunft in den Sachverständigenkammern mitzuwirken haben, nicht zu bezweifeln, daſs es dem Richter im Einzelfall möglich sein wird, gestützt auf die sachkundigen Ausführungen von Fachleuten, ein richtiges Urteil zu finden. Die Fassung und Erläuterung der Begriffe, welche den Schutzbereich der Bauwerke noch näher umgrenzen, als dies im Gesetze geschehen ist, würde einer gesunden Entwicklung des Urheberschutzes auf dem Gebiete der Baukunst eher zum Nachteil als zum Vorteil gereichen. Die weitere Entwicklung des für das Gebiet der Baukunst noch neuen Urheberrechtes wird im Laufe der Zeit auch hier ebenso wie z. B. im Patentwesen, wo auch eine bestimmte und nähere Definition der patentfähigen Erfindung fehlt, Grundlagen schaffen, welche den Fachmann und die beteiligten Kreise klar erkennen lassen, ob ein als Werk der bildenden Künste schutzfähiges Bauwerk vorliegt oder nicht, zumal in dem Gebiete der Baukunst die Vorbedingungen günstiger liegen, als in anderen Gebieten des Urheberrechtes oder des gewerblichen Schutzrechtes. Jedenfalls ist zu erwarten, daſs das neue Gesetz der Entwicklung der Baukunst und den Interessen ihrer Vertreter zum Segen gereichen wird und daſs das Gesetz in seiner Ausübung, Handhabung und Wirkung dazu beitragen wird, die ideellen Schöpfungen des Architekten gegen Ausnutzung, Nachbildung und Miſsbrauch zu schützen.

Als Werke der Photographie werden auch die Erzeugnisse angesehen, welche nach einem der Photographie ähnlichen Verfahren hergestellt sind. Während im Jahre 1876 noch ein besonderes Gesetz betreffend den Schutz von Photographien gegen unbefugte Nachbildung geschaffen wurde und auch im Jahre 1902 der erste Entwurf eines Gesetzes betreffend das Urheberrecht an Werken der Photographie diese nicht in urheberrechtlicher Hinsicht auf eine Stufe mit den Werken der bildenden Künste stellt und eine entsprechende Begründung dafür bringt, geben die Erläuterungen der Reichsregierung zu dem Gesetzentwurf im Jahre 1904 für die Vereinigung des Urheberschutzes von Werken der bildenden Künste und von Werken der Photographie in einem Gesetz die folgende Begründung:

„Eine völlige urheberrechtliche Gleichbehandlung der Werke der Photographie mit den Werken

*) Vergleiche Spatz, „Kritische Bemerkungen zum Entwurfe eines Gesetzes betreffend das Urheberrecht an Werken der bildenden Künste und der Photographie", Reichstagsvorlage vom 28. November 1905. Verlag von Mensenbach, Riffarth & Co. in Schöneberg-Berlin.

Digitized by Google

der bildenden Künste wird jedoch nicht beabsichtigt. Allerdings erhebt sich die Photographie in ihren besten Werken auf das Niveau künstlerischer Gestaltung, während gewisse Schöpfungen, die rechtlich als Kunstwerke behandelt werden, nach dem Mafse der zu ihrer Hervorbringung nötigen geistigen Schaffenskraft mehr in das Gebiet der Technik gehören. Immerhin liegt ein wesentlicher innerer Unterschied darin, dafs die Photographie nicht frei schafft, sondern Vorhandenes auf mechanischem Wege bildlich wiedergibt. Der Entwurf hat deshalb in einigen Punkten, so vornehmlich bei der Bemessung der Dauer der Schutzfrist, für die Werke der Photographie besondere Normen aufgestellt. Im übrigen sollen für beide Gebiete die gleichen Bestimmungen gelten."

Das in den letzten Jahren vielumstrittene Recht am eignen Bilde wird durch das neue Gesetz in vollständiger Weise geregelt durch nachfolgende Bestimmungen:

§ 22. Bildnisse dürfen nur mit Einwilligung des Abgebildeten verbreitet oder öffentlich zur Schau gestellt werden. Die Einwilligung gilt im Zweifel als erteilt, wenn der Abgebildete dafür, dafs er sich abbilden liefs, eine Entlohnung erhielt. Nach dem Tode des Abgebildeten bedarf es bis zum Alaufe von 10 Jahren der Einwilligung der Angehörigen des Abgebildeten. Angehörige im Sinne dieses Gesetzes sind der überlebende Ehegatte und die Kinder des Abgebildeten, und wenn weder ein Ehegatte noch Kinder vorhanden sind, die Eltern des Abgebildeten.

§ 23. Ohne die nach § 22 erforderliche Einwilligung dürfen verbreitet und zur Schau gestellt werden:

1. Bildnisse aus dem Bereiche der Zeitgeschichte;
2. Bilder, auf denen die Personen nur als Beiwerk neben einer Landschaft oder sonstigen Oertlichkeit erscheinen;
3. Bilder von Versammlungen, Aufzügen und ähnlichen Vorgängen, an denen die dargestellten Personen teilgenommen haben;
4. Bildnisse, die nicht auf Bestellung angefertigt sind, sofern die Verbreitung oder Schaustellung einem höheren Interesse der Kunst dient.

Die Befugnis erstreckt sich jedoch nicht auf eine Verbreitung und Schaustellung, durch die ein berechtigtes Interesse des Abgebildeten oder, falls dieser verstorben ist, seiner Angehörigen verletzt wird.

§ 24. Für Zwecke der Rechtspflege und der öffentlichen Sicherheit dürfen von den Behörden Bildnisse ohne Einwilligung des Berechtigten sowie des Abgebildeten oder seiner Angehörigen vervielfältigt, verbreitet und öffentlich zur Schau gestellt werden.

Das Gesetz gibt an, wer in bestimmten Fällen als Urheber anzusehen ist, in welchen Fällen der Herausgeber oder Verleger eines Werkes als Urheber anzusehen ist, wer bei mehreren Zusammenwirkenden als Urheber gilt, wenn ein Werk der bildenden Künste mit einem Werke der Photographie oder ein Werk der bildenden Künste oder ein Werk der Photographie mit einem Werke der Literatur und Tonkunst oder mit einem geschützten Muster verbunden wird. Es sind Bestimmungen über das Recht der Vervielfältigung, über die Vererbung und Uebertragung des Urheberrechts getroffen, über den Gebrauch des Namens des Urhebers, über die Zwangsvollstreckung in das Recht des Urhebers und in solche Einrichtungen und Vorrichtungen, welche ausschliefslich zur Vervielfältigung des Werkes bestimmt sind.

Die Befugnisse des Urhebers sind gegenüber den früher giltigen Bestimmungen sehr erheblich erweitert. Der Urheber hat die ausschliefsliche Befugnis, das Werk zu vervielfältigen, gewerbsmäfsig zu vertreiben und gewerbsmäfsig mittels mechanischer oder optischer Einrichtungen vorzuführen; die ausschliefsliche Befugnis erstreckt sich nicht auf das Verleihen. Als Vervielfältigung gilt auch die Nachbildung, bei Bauwerken und Entwürfen für Bauwerke auch das Nachbauen. Wer durch Nachbildung eines bereits vorhandenen Werkes ein anderes Werk der bildenden Künste oder der Photographie hervorbringt, kann die ihm hierdurch entstehenden Befugnisse, sofern der Urheber des Originalwerkes gleichfalls Schutz geniefst, nur mit dessen Einwilligung ausüben. Zulässig ist die Vervielfältigung von Werken, die sich bleibend an öffentlichen Wegen, Strafsen oder Plätzen befinden, durch malende oder zeichnende Kunst oder durch Photographie. Die Vervielfältigung darf nicht an einem Bauwerk erfolgen. Bei Bauwerken erstreckt sich die Befugnis zur Vervielfältigung nur auf die äufsere Ansicht. Soweit ein Werk hiernach vervielfältigt werden darf, ist auch die Verbreitung und Vorführung zulässig. Die Begründung des Gesetzentwurfes führt hierzu unter anderem das Folgende an:

„Wenn vorgeschlagen ist, dafs zwar die Wiedergabe des Strafsenbildes, in welchem das Werk einen Teil bildet, nicht aber die Nachbildung des Werkes selbst zulässig sein solle, so ist zu bemerken, dafs eine Abgrenzung dieser Art überaus schwierig sein würde, da es häufig gerade das Werk ist, welches das Strafsenbild bestimmt. Ueberdies ist in vielen der hier in Betracht kommenden Fälle, z. B. bei Ansichtspostkarten, Photographien, Städtebildern usw. das Werk selbst der eigentliche Gegenstand der Nachbildung, und die Darstellung der Umgebung des Werkes nur Beiwerk und Umrahmung. Eine Beseitigung oder Beschränkung dieser im Rechts- und Volksleben eingewurzelten Nachbildungsfreiheit würde auch vom sozialen Standpunkt aus Bedenken unterliegen, da sich an den freien Verkehr namentlich mit Ansichtspostkarten und Photographien die Interessen zahlreicher kleiner Gewerbetreibender knüpfen. Der aus Künstlerkreisen erhobene Einwand, dafs durch minderwertige Abbildungen dieser Art dem Rufe des Künstlers Abbruch geschehe, erscheint mit Rücksicht darauf nicht begründet, dafs die meisten der hier in Betracht kommenden Abbildungen, z. B. die von Denkmälern, öffentlichen Gebäuden usw., überhaupt nicht künstlerische Zwecke verfolgen, sondern für allgemeinere Interessen bestimmt sind."

„Das bestehende Recht hat die Freigabe der an öffentlichen Strafsen und Plätzen stehenden Werke dahin eingeschränkt, dafs die Nachbildung nicht in derselben Kunstform erfolgen darf. Diese Bestimmung hat in der Auslegung Schwierigkeiten bereitet. Der Entwurf will daher die Zulässigkeit der Nachbildung dahin klarstellen, dafs nur die bildliche Wiedergabe der äufseren Ansicht eines Werkes zulässig sein soll. Damit ist zunächst ausgesprochen, dafs die inneren Teile eines Werkes — also z. B. die Innenarchitektur eines Bauwerkes — ohne Genehmigung des Urhebers überhaupt nicht, also auch nicht in bildlicher Wiedergabe nachgebildet werden dürfen. Aus der Vorschrift folgt ferner, dafs die Vervielfältigung eines Werkes der Plastik durch die Plastik sowie das Nachbauen unzulässig ist. Schliefslich bringt die Fassung, wenn sie von der „äufseren Ansicht" des Werkes spricht, deren „bildliche Wiedergabe" zulässig sein soll, zum Ausdrucke, dafs auch ein Werk der zeichnenden oder malenden Kunst, das sich an einem an öffentlicher Strafse gelegenen Bauwerke befindet, z. B. ein Fresko oder ein Sgraffito, ohne Genehmigung des Urhebers an einem anderen Bauwerke nicht nachgebildet werden darf."

„In den beteiligten Kreisen, namentlich der Architektur, hat man den Wunsch ausgesprochen, dem Urheber wenigstens die Verwertung seines Werkes in solchen Veröffentlichungen vorzubehalten, die im wesentlichen für „Fachzwecke" bestimmt sind. Man hat dabei hauptsächlich

Sammelwerke im Auge, wie sie neuerdings vielfach erscheinen, in denen für den Gebrauch der Fachgenossen Abbildungen von Bauwerken, Fassaden, Ornamenten usw. zusammengestellt sind. Diesem Wunsche kann nicht entsprochen werden. Wenngleich nicht zu verkennen ist, dafs dem Architekten eine derartige Verwertung seiner Arbeiten durch jeden beliebigen Dritten nicht selten unerwünscht sein wird, so würde eine Vorschrift, welche die freie Benutzung der an öffentlicher Strafse stehenden und daher jedermann zugänglichen Werke in der angedeuteten Weise einschränkt, schon im Widerspruche stehen mit dem Grundsatze, der sowohl für das Literargesetz wie für den vorliegenden Entwurf (vergl. § 14) sonst zur Anwendung gelangen soll, dafs nämlich, wo Unterrichts-, Belehrungs- und ähnliche Zwecke in Frage kommen, der Urheber sich gegenüber den Interessen der Allgemeinheit mehr oder weniger einschneidende Beschränkungen gefallen lassen mufs. Es ist kein Grund ersichtlich, der dazu nötigt, gerade im vorliegenden Falle im entgegengesetzten Sinne Bestimmung zu treffen."

„Auch der weitere Wunsch der Beteiligten, die Zulässigkeit der Wiedergabe eines an öffentlicher Strafse befindlichen Werkes an die Bedingung zu knüpfen, dafs auf der Abbildung der Name des Künstlers angegeben werde, unterliegt Bedenken, auch liegt die Regelung derartiger Verhältnisse bereits aufserhalb des Urheberrechts."

Die Dauer des Schutzes ist verschieden, je nachdem es sich um ein Werk der bildenden Künste oder um ein Werk der Photographie handelt. Der Schutz des Urheberrechtes an einem Werke der bildenden Künste endigt, wenn seit dem Tode des Urhebers 30 Jahre abgelaufen sind. Steht einer juristischen Person (Herausgeber, Verleger usw.) das Urheberrecht zu, so endigt der Schutz mit dem Ablaufe von 30 Jahren seit dem Erscheinen des Werkes. Wenn das Werk erst nach dem Tode desjenigen erscheint, welcher das Werk hervorgebracht hat, so endigt der Schutz ebenfalls, wenn seit dem Tode des Urhebers 30 Jahre verflossen sind. Der Schutz des Urheberrechtes an einem Werke der Photographie endigt mit dem Ablaufe von 10 Jahren seit dem Erscheinen des Werkes. Jedoch endigt der Schutz mit dem Ablaufe von 10 Jahren seit dem Tode des Urhebers, wenn bis zu dessen Tode das Werk noch nicht erschienen war.

Steht das Urheberrecht an einem Werke mehreren gemeinschaftlich zu, so bestimmt sich, soweit der Tod für die Schutzfrist mafsgebend ist, deren Ablauf nach dem Tode des Letztlebenden. Bei Werken, welche in Zwischenräumen erscheinen, wird jedes Blatt oder jedes Heft als ein besonderes Werk angesehen, dagegen wird bei den in Lieferungen veröffentlichten Werken die Schutzfrist erst von der Veröffentlichung der letzten Lieferung an berechnet. Die Schutzfristen beginnen mit dem Ablauf des Kalenderquartals, in welchem der Urheber gestorben oder das Werk erschienen ist.

Rechtsverletzungen der Befugnisse des Urhebers können im Falle von vorsätzlichen oder fahrlässigen, gänzlichen oder teilweisen Verletzungen, unter Einklagung des Schadens im bürgerlichen Rechtsstreit vor den Gerichten, in letzter Instanz vor dem Reichsgericht verfolgt werden, im Falle der vorsätzlichen Verletzung kann auf Antrag des Berechtigten eine strafrechtliche Verfolgung des Verletzers eintreten und derselbe bis zu 3000 M. Geldstrafe ev. zu Gefängnis und zu einer Bufse bis zu 6000 M. verurteilt werden, welche die Geltendmachung eines weiteren Anspruches auf Schadenersatz ausschliefst. Wer vorsätzlich auf einer Vervielfältigung den Namen oder eine sonstige Bezeichnung des Urhebers anbringt oder ohne Einwilligung des Abgebildeten sein Bildnis verbreitet oder öffentlich zur Schau stellt, wird zu Geldstrafe bis zu 1000 M. und wer ohne Einwilligung des Urhebers seinen Namen oder Namenszug auf dem Werke vor einem anderen anbringt, wird zu Geldstrafe bis zu 300 M., im Nichtbeitreibungsfall zu Gefängnis verurteilt. Bei Benutzung eines Werkes zu einer selbständigen wissenschaftlichen Arbeit ist die Quelle anzugeben, andernfalls wird die Unterlassung der Quellenangabe bis zu 150 M. bestraft.

Es kann ferner auf Vernichtung der das Urheberrecht verletzenden Exemplare und der Einrichtung zur Herstellung derselben erkannt werden, — vorstehende Bestimmungen finden auf Bauwerke keine Anwendung — auch kann der Verletzte statt der Vernichtung verlangen, die widerrechtlich hergestellten Exemplare ganz oder teilweise gegen angemessene Vergütung, höchstens zum Preise der Herstellungskosten zu übernehmen. Wenn bei einem Sammelwerke eine Verletzung von Rechten des Urhebers weder vorsätzlich noch fahrlässig stattgefunden hat, kann der Verletzer beantragen, dafs ihm die Befugnis zugesprochen werde, die Vernichtung durch Zahlung einer Vergütung abzuwenden und die Exemplare gewerbsmäfsig zu vertreiben, worüber das Gericht unter Festsetzung der Vergütung erkennt.

Für sämtliche Bundesstaaten sollen Sachverständigenkammern bestehen, die verpflichtet sind, auf Erfordern der Gerichte und der Staatsanwaltschaften Gutachten über die an sie gerichteten Fragen abzugeben. Die Sachverständigenkammern sind befugt, auf Anrufen der Beteiligten über Schadenersatzansprüche, über die Vernichtung von Exemplaren, sowie über Zuerkennung der Vergütung für das Recht auf Uebernahme der nachgebildeten Exemplare und der Vorrichtungen zur Herstellung derselben, als Schiedsrichter zu verhandeln. Der Reichskanzler erläfst die Bestimmungen über die Zusammensetzung und den Geschäftsbetrieb der Sachverständigenkammern. Die einzelnen Mitglieder der Sachverständigenkammern sollen nicht ohne ihre Zustimmung und nicht ohne Genehmigung des Vorsitzenden von den Gerichten als Sachverständige vernommen werden.

Der Schadenersatzanspruch und die Strafverfolgung wegen widerrechtlicher Vervielfältigung, sowie wegen widerrechtlicher Verbreitung und Vorführung eines Werkes, sowie die Strafverfolgung wegen widerrechtlicher Verbreitung oder Schaustellung eines Bildnisses verjähren in 3 Jahren.

Den Schutz des Urhebers geniefsen die Reichsangehörigen für alle ihre Werke, gleichviel, ob dieselben erschienen sind oder nicht. Der Schutz beginnt somit ohne alle Förmlichkeiten, und ohne alle Gebührenzahlungen und ohne dafs der Urheber zur Angabe des Namens und des Wohnortes des Verfertigers und des Kalenderjahres des Erscheinens verpflichtet ist. Wer nicht Reichsangehöriger ist, geniefst den Schutz für jedes seiner Werke, das im Inlande erscheint, sofern er nicht das Werk an einem früheren Tage im Auslande hat erscheinen lassen.

Die ausschliefslichen Befugnisse des Urhebers eines Werkes, das zur Zeit des Inkrafttretens dieses neuen Gesetzes (1. Juli 1907) geschützt ist, bestimmen sich nach dessen Vorschriften. Es kommt also auch diesen Werken der erweiterte Schutz zu. Auf ein Werk der Photographie, das bei dem Inkrafttreten dieses neuen Gesetzes noch nicht erschienen war, finden dessen Vorschriften auch dann Anwendung, wenn die bisherige Schutzfrist abgelaufen ist. Wer in seinem Geschäftsbetriebe vor dem Inkrafttreten des Gesetzes erlaubter Weise ein Werk zur Bezeichnung, Ausstattung oder Ankündigung von Waren benutzt hat, darf das Werk auch ferner zu diesem Zweck benutzen. Ist ein erschienenes Werk bereits vor Inkrafttreten des Gesetzes gewerbsmäfsig mittelst mechanischer und optischer Einrichtungen vorgeführt worden, so geniefst es den Schutz gegen unerlaubte Vorführung nicht. Vervielfältigungen und Einrichtungen hierzu, welche nach dem Inkrafttreten des neues Gesetzes unzulässig sind, dürfen während 3 Jahren benutzt werden und die hergestellten Exemplare verbreitet werden.

Das Wogen und Nicken der Lokomotive unter Berücksichtigung der dämpfenden Wirkung der Federn

von Dr.-Ing. W. Lindemann, Regierungsbaumeister, Lippstadt

(Mit 3 Abbildungen)

In Band 60, Jahrgang 1907, Seite 2 dieser Zeitschrift habe ich gezeigt, wie die gewöhnlich als Wogen und Nicken bezeichneten Schwingungen sich gegenseitig beeinflussen, sobald der Schwerpunkt der Federanordnung mit dem Schwerpunkt des abgefederten Teiles der Lokomotive nicht übereinstimmt. Unberücksichtigt blieb dabei, dafs die grofse innere Reibung der Tragfedern eine mehr oder weniger stark dämpfende Wirkung auf die Schwingungen ausübt und sie sehr bald zum Verschwinden bringt. Im folgenden soll ein Versuch gemacht werden, diese dämpfende Wirkung der Tragfedern rechnerisch zu berücksichtigen. Indem ich alles im obigen Aufsatze bereits Gesagte als bekannt voraussetze und insbesondere bezüglich der Zurückführung der Unterstützungsart des Lokomotivrahmens auf einfache Stützpunkte und der geltenden einschränkenden Voraussetzungen auf meine in dieser Zeitschrift, Band 55, Jahrgang 1904, Seite 227 veröffentlichte Arbeit über „den Lokomotivrahmen als starren Balken auf federnden Stützen" verweise, fasse ich die Ergebnisse desselben hier nochmals kurz zusammen.

Abb. 1 kennzeichnet das zu Grunde gelegte Schema der Lokomotive. Die Stützpunkte denke man sich in gleicher Höhenlage. Es werden nur senkrecht wirkende Kräfte berücksichtigt, wagerechte Kraftkomponenten als durch die Achslagerführungen aufgenommen gedacht.

Es bezeichnet:

- ϑ den Winkel, um den sich der Rahmen aus der Gleichgewichtslage gedreht hat,
- z die senkrecht gemessene Entfernung des Schwerpunktes der Federanordnung O aus der Gleichgewichtslage,
- $z_y = z + y\vartheta$ die senkrecht gemessene Entfernung eines beliebigen Punktes des Rahmens im Abstand y vom Schwerpunkt der Federanordnung O aus der Gleichgewichtslage,
- y allgemein eine Entfernung wagerecht von O gemessen, positiv nach rechts, negativ nach links,
- O den Schwerpunkt der Federanordnung,
- S den Massenschwerpunkt des abgefederten Teils der Lokomotive, resp. seine senkrechte Projektion auf die Unterstützungslinie (Abb. 1),
- J_s das Trägheitsmoment des abgefederten Teils der Lokomotive inbezug auf eine wagerechte, senkrecht zur Längsachse durch S gehende Achse,
- J dasselbe inbezug auf O,
- M die Masse des abgefederten Teils der Lokomotive, $\delta_1\ \delta_2\ \delta_3 \ldots \delta_m \ldots \delta_n$ die Federstärken, d. h. diejenigen Kräfte, welche die einzelnen Federn um die Längeneinheit verkürzen oder verlängern mit

$$J = \delta_1 + \delta_2 + \ldots + \delta_m + \ldots + \delta_n = \sum_{r=1}^{r=n} (\delta_r)$$

$$F = \delta_1 y_1^2 + \delta_2 y^2 + \ldots + \delta_m y_m^2 + \ldots + \delta_n y_n^2 = \sum_{r=1}^{r=n} (\delta_r y_r^2).$$

Wurde der Anfangszustand der Schwingung mit $\vartheta = \vartheta_0$, $z = z_0$, $\frac{d\vartheta}{dt} = o$ und $\frac{dz}{dt} = o$ für $t = o$ festgelegt, so ergaben sich für den einfachen Fall, dafs O und S zusammenfielen, die Schwingungszahlen ω und ω_1 zu

$$\omega = \sqrt{\frac{J}{M}} \text{ u. } \omega_1 = \sqrt{\frac{F}{J_s}} \text{ und damit}$$

$z = z_0 \cos \omega t$ (reines Wogen)

$\vartheta = \vartheta_0 \cos \omega_1 t$ (reines Nicken)

und allgemein

$$z_y = z_0 \cos \omega t + \vartheta_0 \cos \omega_1 t.$$

Lag der Schwerpunkt S der Lokomotive um die Strecke y_0 vom Schwerpunkt der Federanordnung O entfernt, so beeinflufsten sich das Wogen und Nicken gegenseitig, es entstanden zusammengesetzte Sinusschwingungen und die Schwingungszahlen ergaben sich zu

$$\omega = \sqrt{\frac{J + MF + \sqrt{(J-MF)^2 + 4MFJ{y_0}^2}}{2MJ_s}} \text{ und}$$

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{J + MF - \sqrt{(J-MF)^2 + 4MFJ{y_0}^2}}{2MJ_s}}.$$

Damit wurde

$$\vartheta = A \cos \omega t + A_1 \cos \omega_1 t$$

$$z = \rho \cdot A \cos \omega t + \rho_1 A_1 \cos \omega_1 t \text{ mit}$$

$$A = \frac{\rho_1 \vartheta_0 - z_0}{\rho_1 - \rho}, \quad A_1 = \frac{z_0 - \rho\vartheta_0}{\rho_1 - \rho}, \quad \rho \cdot \rho_1 = -\frac{F}{J}$$

$$\rho + \rho_1 = \frac{MF - JJ}{My_0 A}, \quad \omega\omega_1 = \sqrt{\frac{A \cdot F}{MJ_s}},$$

$$\omega^2 + \omega_1^2 = \frac{JJ + MF}{MJ_s}.$$

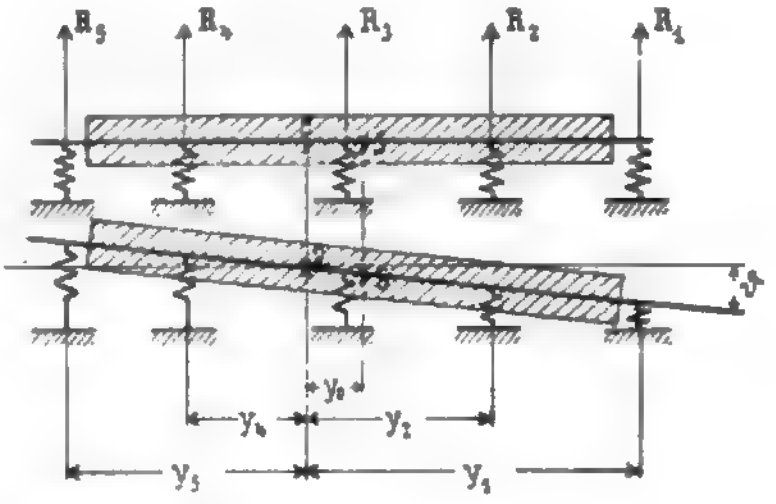
ρ war stets negativ

$$\rho = \frac{MF - JJ - \sqrt{(JJ - MF)^2 + 4MFJ{y_0}^2}}{2My_0 J} < o$$

ρ_1 war stets positiv

$$\rho_1 = \frac{MF - JJ + \sqrt{(JJ - MF)^2 + 4MFJ{y_0}^2}}{2My_0 J} > o.$$

Abb. 1.



Allgemein war

$$z_y = \left(\begin{matrix}\rho_1\vartheta_0 - z_0 \\ \rho_1 - \rho\end{matrix}\right) \cdot (\rho + y) \cos \omega t + \left(\begin{matrix}z_0 - \rho\vartheta_0 \\ \rho_1 - \rho\end{matrix}\right) \cdot (\rho_1 + y) \cos \omega_1 t.$$

Es ist nützlich, sich diese letztere Gleichung graphisch zu veranschaulichen (Abb. 2). Will man die Lage des Balkens zu einer beliebigen Zeit t bestimmen, so genügt es, die Lage zweier Punkte des Balkens zu bestimmen und dieselben durch eine Gerade zu verbinden. Wählt man dazu zwei Punkte B und C im Abstande $\rho_1 - \rho$ von einander und zwar den Punkte B im Abstand $y = -\rho_1$ also links von O und den zweiten Punkt C im Abstand $y = -\rho$ also rechts von O, so findet man leicht, dafs der Punkt B dem Gesetze

$z_B = (z_0 - \rho_1\vartheta_0) \cos \omega t$ und der Punkt C dem Gesetze $z_C = (z_0 - \rho\vartheta_0) \cos \omega_1 t$ folgt.

Die augenblicklichen Lagen von B und C können also jederzeit leicht ermittelt werden und hiermit ist die entsprechende augenblickliche Lage des Balkens bestimmt. Man übersieht auch schön, wie in Abb. 2 dargestellt, dafs für $z_0 = \rho_1\vartheta_0$ der Punkt B ruht und der Balken um denselben als Aufhängepunkt von einer Endlage durch die Mittellage in die andere Endlage pendelt. Das Gleiche findet für $z_0 = \rho\vartheta_0$ inbezug auf den Punkt C statt.

Digitized by Google

Wie bereits hervorgehoben, tritt diese graphisch mit Hülfe von Abb. 2 sehr leicht zu verfolgende Schwingung in dieser reinen Form nicht auf, sondern wird durch die dämpfende Wirkung der Tragfedern in mehr oder minder starkem Grade beeinflufst. Das soll nun im folgenden untersucht werden.

Wir kehren zu dem einfachen Fall zurück, dafs O und S zusammenfallen, also die Bewegungsgesetze von z (Wogen) und ϑ (Nicken) für sich untersucht werden können. Dabei soll das Dämpfungsmoment für die Nickbewegung der Winkelgeschwindigkeit $\frac{d\vartheta}{dt}$ und der Dämpfungswiderstand der Wogebewegung der Wogegeschwindigkeit $\frac{dz}{dt}$ proportional angenommen werden. Es ergeben sich damit die beiden Differentialgleichungen

1) $\frac{d^2\vartheta}{dt^2} \cdot J_x + k_1 \cdot \frac{d\vartheta}{dt} + F\vartheta = o$

2) $\frac{d^2z}{dt^2} \cdot M + k \frac{dz}{dt} + Jz = o.$

k und k_1 bedeuten Konstanten, die durch Versuche bestimmt werden müssen und zwar bedeutet k den Dämpfungswiderstand für $\frac{dz}{dt} = 1$ und k_1 das Dämpfungsmoment für $\frac{d\vartheta}{dt} = 1$. Setzen wir weiter k und k_1 mit einiger Wahrscheinlichkeit der Steifigkeit der Federn proportional, so gewinnen wir zwischen beiden die Beziehung $\frac{k}{k_1} = \frac{J}{F}$.

Aus 1 ergibt sich die Hülfsgleichung

1a) $x^2 + \frac{k_1}{J_x} \cdot x + \frac{F}{J_x} = o$ mit den Wurzeln

$$x_{1,2} = -\frac{k_1}{2J_x} \pm i\sqrt{\frac{F}{J_x} - \left(\frac{k_1}{2J_x}\right)^2} = -m_1 \pm i\varphi_1.$$

Aus 2 ergibt sich die Hülfsgleichung

2a) $y^2 + \frac{k}{M} \cdot y + \frac{J}{M} = o$ mit den Wurzeln

$$y_{1,2} = -\frac{k}{2M} \pm i\sqrt{\frac{J}{M} - \left(\frac{k}{2M}\right)^2}$$
$$= -m \pm i\varphi \quad \text{mit } i = \sqrt{-1}.$$

Die Differentialgleichungen werden demgemäfs befriedigt durch die Funktionen

$\vartheta = A_1 e^{-mt} \cdot \cos(\varphi_1 t + \varepsilon_1)$ u. $z = A \cdot e^{-mt} \cdot \cos(\varphi t + \varepsilon)$.

Ist $\vartheta = \vartheta_0$, $\frac{d\vartheta}{dt} = o$, $z = z_0$, $\frac{dz}{dt} = o$ für $t = o$, so wird

$A_1 = \vartheta_0$, $\varepsilon_1 = o$, $A = z_0$, $\varepsilon = o$ u. $\vartheta = \vartheta_0 \cdot e^{-mt} \cdot \cos\varphi_1 t$, $z = z_0 \cdot e^{-mt} \cdot \cos\varphi t$ mit

$$m_1 = \frac{k_1}{2J_x}, \quad \varphi_1 = +\sqrt{\frac{F}{J_x} - \left(\frac{k_1}{2J_x}\right)^2}$$
$$= \sqrt{\omega_1^2 - \left(\frac{k_1}{2J_x}\right)^2}$$
$$m = \frac{k}{2M}, \quad \varphi = +\sqrt{\frac{J}{M} - \left(\frac{k}{2M}\right)^2}$$
$$= \sqrt{\omega^2 - \left(\frac{k}{2M}\right)^2}.$$

Durch das Hinzukommen der Dämpfung wird gegenüber unseren früheren Betrachtungen bewirkt, dafs mit zunehmendem t die Amplitude der Schwingung $z_0 \cdot e^{-mt}$ bezw. $\vartheta_0 \cdot e^{-mt}$ nach einer logarithmischen Spirale abnimmt, während die ursprünglichen Schwingungszahlen ω und ω_1 verringert, also die Periode und die Zeitdauer einer Schwingung vergröfsert werden. Wird φ oder $\varphi_1 = o$ oder imaginär, so entsteht keine periodische Schwingung, sondern der Balken geht aperiodisch in seine Gleichgewichtslage wieder über, ohne über dieselbe nach der anderen Seite hinauszuschwingen, theoretisch erreicht er die Gleichgewichtslage erst nach unendlich langer Zeit.

Liegen O und S um die Strecke y_0 auseinander, so gelten die beiden Differentialgleichungen

1) $\frac{d^2\vartheta}{dt^2} J + F \cdot \vartheta + k_1 \frac{d\vartheta}{dt} + My_0 \frac{d^2z}{dt^2} = o$

2) $\frac{d^2z}{dt^2} \cdot M + z \cdot J + k \frac{dz}{dt} + My_0 \frac{d^2\vartheta}{dt^2} = o.$

Aus 1 und 2 ergibt sich Gleichung 3 zu

3) $\frac{d^2\vartheta}{dt^2} \cdot J_x + F \cdot \vartheta + k_1 \frac{d\vartheta}{dt} = z \cdot y_0 J + ky_0 \frac{dz}{dt}$

und daraus

3a) $\frac{d^3\vartheta}{dt^3} \cdot J_x + F \frac{d\vartheta}{dt} + k_1 \frac{d^2\vartheta}{dt^2} = y_0 J \frac{dz}{dt} + ky_0 \frac{d^2z}{dt^2}.$

Aus 3a und 1 findet sich

4) $\frac{d^3\vartheta}{dt^3} \cdot J + F \cdot \vartheta + k_1 \cdot \frac{d\vartheta}{dt} + \frac{M}{k}\left[\frac{d^2\vartheta}{dt^2} J_x + F \cdot \frac{d\vartheta}{dt} + k_1 \frac{d^2\vartheta}{dt^2}\right] = \frac{My_0 J}{k} \cdot \frac{dz}{dt}$

und

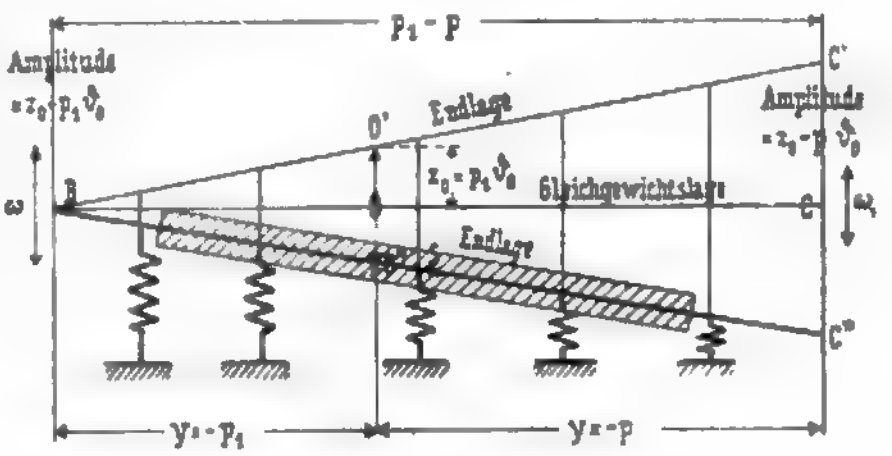
4a) $\frac{d^3\vartheta}{dt^3} J + F \frac{d\vartheta}{dt} + k_1 \frac{d^2\vartheta}{dt^2} + \frac{M}{k}\left[\frac{d^2\vartheta}{dt^2} J_x + F \frac{d\vartheta}{dt} + k_1 \frac{d^2\vartheta}{dt^2}\right] = \frac{My_0 J}{k} \cdot \frac{d^2z}{dt^2}.$

Aus 4a und 1 entspringt schliefslich

$\frac{d^4\vartheta}{dt^4} + \alpha \cdot \frac{d^3\vartheta}{dt^3} + \beta \cdot \frac{d^2\vartheta}{dt^2} + \gamma \frac{d\vartheta}{dt} + \delta \cdot \vartheta = o$ mit

$$\alpha = \frac{Mk_1 + kJ}{MJ_x}, \quad \beta = \frac{MF + JJ + kk_1}{MJ_x},$$
$$\gamma = \frac{Jk_1 + kF}{MJ_x} \text{ u. } \delta = \frac{JF}{MJ_x}$$

Abb. 2.



Die Hülfsgleichung $x^4 + \alpha \cdot x^3 + \beta \cdot x^2 + \gamma x + \delta = o$ hat die 4 imaginären Wurzeln $x_{1,2} = -m \pm i \cdot \varphi$, $x_{3,4} = -m_1 \pm i \cdot \varphi_1$. Dann mufs gelten

$$[(x+m)^2 + \varphi^2][(x+m_1)^2 + \varphi_1^2] = o.$$

Daraus ergeben sich rückwärts für m, m_1, φ u. φ_1 die vier Bedingungsgleichungen:

1) $2(m + m_1) = \alpha,$
2) $m^2 + m_1^2 + \varphi^2 + \varphi_1^2 + 4mm_1 = \beta,$
3) $2m(m_1^2 + \varphi_1^2) + 2m_1(m^2 + \varphi^2) = \gamma,$
4) $(m^2 + \varphi^2)(m_1^2 + \varphi_1^2) = \delta.$

Führen wir die früher für ω und ω_1 gefundenen Werte

$$\omega = \sqrt{\frac{JJ + MF + \sqrt{(JJ - MF)^2 + 4MFJMy_0^2}}{2M \cdot J_x}}$$
$$\omega_1 = \sqrt{\frac{JJ + MF - \sqrt{(JJ - MF)^2 + 4MFJMy_0^2}}{2MJ_x}}$$

in die Rechnung ein, so erscheinen die Werte von m, m_1, φ, φ_1 in der Form

$$m = \frac{k}{2J} \cdot \omega^2 \qquad m_1 = \frac{k_1}{2F} \omega_1^2$$
$$\varphi = +\sqrt{\omega^2 - m^2} = \omega\sqrt{1 - \left(\frac{k \cdot \omega}{2J}\right)^2}$$
$$\varphi_1 = +\sqrt{\omega_1^2 - m_1^2} = \omega_1\sqrt{1 - \left(\frac{k_1\omega_1}{2F}\right)^2}.$$

Digitized by Google

Da nach Früherem

$$m \cdot \omega_1 = \sqrt{\frac{J \cdot F}{M J_s}}, \quad \omega^2 + \omega_1^2 = \frac{MF + AJ}{MJ_s},$$

$$k \cdot F = k_1 \cdot A$$

war, so übersieht man leicht, dafs mit $m^2 + q^2 = \omega^2$, $m_1^2 + q_1^2 = \omega_1^2$, $4mm_1 = \frac{k \cdot k_1}{MJ_s}$ die Werte von m, m_1, q und q_1 den oben aufgestellten 4 Bedingungsgleichungen genügen.

Die Differentialgleichung der Schwingungsbewegung für s wird demnach befriedigt durch die Funktion

$$s = A \cdot e^{-mt} \cdot \cos(qt + \varepsilon) + A_1 e^{-m_1 t} \cdot \cos(q_1 t + \varepsilon_1).$$

Für die Funktion z findet sich in ähnlicher Weise

$$z = \beta \cdot A e^{-mt} \cdot \cos(qt + \varepsilon) + \beta_1 A_1 e^{-m_1 t} \cdot \cos(q_1 t + \varepsilon_1).$$

β ist wieder stets negativ, β_1 stets positiv. Beide haben dieselben Werte wie früher auf Seite 12 angegeben. Die vier Integrationskonstanten A, A_1, ε, ε_1 bestimmen sich in gleicher Weise wie dort, wenn der Anfangszustand wieder durch $s = z_0$, $\vartheta = \vartheta_0$, $\frac{dz}{dt} = o$ und $\frac{d\vartheta}{dt} = o$ für $t = o$ gekennzeichnet wird, zu

$$\varepsilon = o, \quad \varepsilon_1 = o, \quad A = \frac{\beta_1 \vartheta_0 - z_0}{\beta_1 - \beta} \quad \text{und} \quad A_1 = \frac{z_0 - \beta \vartheta_0}{\beta_1 - \beta}.$$

Die Bewegung eines beliebigen Punktes im Abstande y vom Schwerpunkt der Federanordnung folgt damit allgemein dem Gesetze

$$z_y = A(\beta + y) e^{-mt} \cdot \cos qt + A_1(\beta_1 + y) e^{-m_1 t} \cdot \cos q_1 t.$$

Die Bewegung des Balkens kann man wieder graphisch nach Abb. 2 darstellen durch die Bewegung der Punkte B und C, welche um die Strecke $\beta_1 - \beta$ auseinander liegen. Punkt B bewegt sich nach dem Gesetze

$$z_B = (z_0 - \beta_1 \vartheta_0) e^{-mt} \cdot \cos qt$$

und Punkt C nach dem Gesetze

$$z_C = (z_0 - \beta \vartheta_0) e^{-m_1 t} \cdot \cos q_1 t.$$

Die Wirkung der Dämpfung beruht auch hier darin, dafs die Amplituden der Schwingung von B und C mit zunehmendem t nach einer logarithmischen Spirale abnehmen, während die Schwingungszahlen verringert und damit die Periode und Zeitdauer einer Schwingung vergrößert werden. Ist $k = 2\sqrt{J \cdot M}$ (oder für $y_0 = o$, $k \geq 2\sqrt{A \cdot M}$), so führt der Punkt B (Abb. 2) keine periodische Schwingungsbewegung aus, sondern, aus der Gleichgewichtslage gebracht, geht er aperiodisch in dieselbe zurück, ohne über dieselbe wieder hinauszuschwingen. Das Gleiche tritt ein für den Punkt C, wenn $k_1 \omega_1 > 2F$ ist (oder für $y_0 = o$, $k_1 > 2\sqrt{F \cdot J_s}$). In Wirklichkeit wird die Dämpfung und damit k und k_1 kaum so grofs sein, dafs diese Bedingungen erfüllt sind. Es hätte ein sehr hartes Fahren zur Folge. Im allgemeinen wird eine periodische Schwingung zustande kommen, die mehr oder weniger schnell verschwindet.

Bisher sind nur die freien Schwingungen des Systems ins Auge gefafst worden. Wir wollen nun den Balken unter dem Einflufs periodisch sich ändernder senkrechter Kräfte betrachten und das Gesetz der durch diese Kräfte erzwungenen Schwingungsbewegungen bestimmen. Wir kehren zu dem einfachen Fall zurück, dafs O und S zusammenfallen und damit $y_0 = o$ ist. Die auf den Balken im beliebigen Abstand η vom Schwerpunkt der Federanordnung wirkende Kraft P folge dem Gesetze

$$P = K_0 + K_1 \sin qt + K_2 \sin 2qt + \ldots + K_n \sin nqt.$$

Es gelten die Differentialgleichungen

$$\frac{d^2 z}{dt^2} \cdot M + k \frac{dz}{dt} + Jz = P$$

$$\frac{d^2 \vartheta}{dt^2} \cdot J_s + k_1 \frac{d\vartheta}{dt} + F \cdot \vartheta = P\eta$$

1) Für $P = K_0$ wird

$$Jz = K_0, \quad F\vartheta = K_0 \cdot \eta \text{ u. } z = \frac{K_0}{J}, \quad \vartheta = \frac{K_0 \cdot \eta}{F}$$

entsprechend einer neuen Gleichgewichtslage.

2) Für $P = K_1 \sin qt$ wird

$$z = \frac{K_1}{\sqrt{(A - Mq^2)^2 + k^2 \cdot q^2}} \cdot \sin\left[qt - \text{arc } tg\left(\frac{k \cdot q}{J - Mq^2}\right)\right]$$

und

$$\vartheta = \frac{K_1 \cdot \eta}{\sqrt{(F - J_s q^2)^2 + k_1^2 q^2}} \cdot \sin\left[qt - \text{arc } tg\left(\frac{k_1 \cdot q}{F - J_s q^2}\right)\right].$$

Für $q^2 = \omega^2 = \frac{J}{M}$ wird

$$z = \frac{K_1}{k \cdot q} \cdot \sin\left(qt - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{K_1}{k \cdot q} \cdot \cos qt.$$

für $q^2 = \omega_1^2 = \frac{F}{J_s}$ wird

$$\vartheta = \frac{K_1 \cdot \eta}{k_1 \cdot q} \sin\left(qt - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{K_1 \cdot \eta}{k_1 \cdot q} \cos qt.$$

Diese Werte von q, und das ist wichtig, entsprechen aber nicht dem Fall der Resonanz, sondern das Maximum der Amplitude wird schon bei geringerem Werte von q erreicht und zwar für

$$q^2 = \frac{J}{M} - \frac{1}{2}\left(\frac{k}{M}\right)^2 < q^2 < \omega^2, \text{ mit}$$

$$z = \frac{K_1}{k \cdot q} \cdot \sin\left[qt - \text{arc } tg\left(\frac{2M \cdot q}{k}\right)\right]$$

und für

$$q^2 = \frac{F}{J_s} - \frac{1}{2}\left(\frac{k_1}{J_s}\right)^2 < q_1^2 < \omega_1^2 \text{ mit}$$

$$\vartheta = \frac{K_1 \cdot \eta}{k_1 \cdot q_1} \sin\left[qt - \text{arc } tg\left(\frac{2J_s \cdot q}{k_1}\right)\right].$$

Hieraus ergibt sich, dafs die erzwungenen Schwingungen ebenso, wie beim Fehlen der Dämpfung gefunden wurde, in demselben Takte erfolgen, wie die sie hervorrufenden Kräfte, nur haben sie bei Dämpfung eine gewisse Nacheilung gegen dieselben. War keine Dämpfung vorhanden, so wurde die Amplitude der Schwingung für den Fall der Resonanz unendlich grofs, während sie infolge der Dämpfung zwar endlich bleibt, jedoch einen maximalen und unter Umständen sehr gefährlichen Wert annimmt. Je gröfser die Dämpfung ist, um so mehr entfernt sich der Wert von q, für den Resonanz eintritt, von φ, der Schwingungszahl der freien Schwingung und von den unter Vernachlässigung der Dämpfung errechneten Werten ω und ω_1.

Z. B. $\omega = 12$, $\omega^2 = \frac{J}{M} = 144$, $m^2 = \left(\frac{k}{2M}\right)^2 = 22$.

Dann wird $q = \sqrt{\frac{J}{M} - \left(\frac{k}{2M}\right)^2} \sim 11$.

Resonanz tritt ein bereits für

$$q = \sqrt{\frac{J}{M} - \frac{1}{2}\left(\frac{k}{M}\right)^2} = 10.$$

Lassen wir nun die Bedingung fallen, dafs O mit S übereinstimmt, so lauten die Differentialgleichungen für die Schwingungsbewegungen

$$\frac{d^2 z}{dt^2} \cdot M + sJ + k \frac{dz}{dt} + My_0 \frac{d^2 \vartheta}{dt^2} = P$$

$$\frac{d^2 \vartheta}{dt^2} \cdot J + F \cdot \vartheta + k_1 \frac{d\vartheta}{dt} + My_0 \frac{d^2 z}{dt^2} = P\eta$$

Aus beiden erhält man die Differentialgleichungen 4. Grades für ϑ und z zu

$$\frac{d^4 \vartheta}{dt^4} + \alpha \cdot \frac{d^3 \vartheta}{dt^3} + \beta \frac{d^2 \vartheta}{dt^2} + \gamma \frac{d\vartheta}{dt} + \delta \vartheta = \frac{J\eta}{MJ_s} \cdot P + \frac{k \cdot \eta}{MJ_s} \cdot \frac{dP}{dt} + \frac{M(\eta - y_0)}{MJ_s} \cdot \frac{d^2 P}{dt^2},$$

$$\frac{d^4 z}{dt^4} + \alpha \frac{d^3 z}{dt^3} + \beta \cdot \frac{d^2 z}{dt^2} + \gamma \frac{dz}{dt} + \delta \cdot z = \frac{F}{MJ_s} \cdot P + \frac{k_1}{MJ_s} \frac{dP}{dt} + \frac{(J - M\eta y_0)}{MJ_s} \frac{d^2 P}{dt^2}.$$

α, β, γ, δ haben dieselben Werte wie früher (Seite 13)

1) für $P = K_0$ wird wieder

$$z = \frac{K_0}{A} \text{ und } \vartheta = \frac{K_0 \cdot \eta}{F}$$

2) für $P = K_1 \sin qt$ wird

$$\vartheta = C_1 \sin(qt - \varepsilon_1) \text{ mit}$$

$$C_1 = \frac{K_1}{MJ_s} \sqrt{\frac{[J\eta - M(\eta - y_0)q^2]^2 + \eta^2 k^2 q^2}{(\delta - \beta q^2 + q^4)^2 + (\gamma - \alpha q^2)^2 q^2}},$$

$$\varepsilon_1 = \text{arc } tg \frac{(\gamma - \alpha q^2)q}{(\delta - \beta q^2 + q^4)} - \text{arc } tg \frac{k\eta q}{[J\eta - M(\eta - y_0)q^2]}$$

Digitized by Google

Die Funktion z erscheint in der Form

$$z = C \cdot \sin(qt - \varepsilon) \text{ mit}$$

$$C = \frac{K_1}{Mf_0} \sqrt{\frac{[F - (f - M_1 y_0) q^2]^2 + k_1^2 q^2}{(\delta - \beta q^2 + q^4)^2 + (\gamma - \alpha q^2)^2 q^2}} \text{ und}$$

$$\varepsilon = \operatorname{arc\,tg} \frac{(\gamma - \alpha q^2) q}{(\delta - \beta q^2 + q^4)} - \operatorname{arc\,tg} \frac{k_1 q}{[F - (f - M_1 y_0) q^2]}$$

Die erzwungene Schwingung erfolgt in demselben Takt wie die sie hervorrufende Kraft, hat aber eine gewisse Phasenverschiebung gegen dieselbe.

Die Funktion $z_y = z + y\vartheta$, welche die Bewegung eines Punktes im Abstand y vom Schwerpunkt der Federanordnung darstellt, läfst sich gleichfalls auf die Form bringen

$$z_y = z + y\vartheta = C_y \sin(qt - \varepsilon_y) \text{ mit}$$

$$C_y = \frac{K_1}{Mf_0} \sqrt{\frac{[F + M_1 y - (My(\eta - y_0) + f - My_0 \eta) q^2]^2 + (k_1 + k_1 y)^2 \cdot q^2}{(\delta - \beta q^2 + q^4)^2 + (\gamma - \alpha q^2)^2 q^2}}$$

Die Amplitude C_y steht in ziemlich verwickelter Abhängigkeit von q. Ihre Maxima und Minima werden für einen gegebenen Fall zweckmäfsig durch graphische Auftragung der für verschiedenes q ermittelten Werte bestimmt. Im übrigen gilt das für $y_0 = o$ Gesagte in sinngemäfser Anwendung auch hier.

Die Hauptschwierigkeit bei der Verwertung der vorliegenden Ergebnisse auf ein konkretes Beispiel, eine bestimmte Lokomotive, ist die Bestimmung der Gröfsen f, k und k_1. Während f, F, y_0 leicht zu berechnen sind, ist die rechnerische Bestimmung von f_0 aufserordentlich umständlich und k und k_1 können nur durch Versuche an ausgeführten Lokomotiven durch genaue Schwingungsbeobachtungen einigermafsen sicher und zuverlässig ermittelt werden. Zweckmäfsig wird auch das Trägheitsmoment f durch Schwingungsbeobachtungen festgestellt. Solche Versuche fehlen bisher fast gänzlich, müssen aber notwendig die Unterlage für jede Rechnung bilden. Zwar ist es möglich, f_0 durch überschlägliche Rechnung und Schätzung annähernd zu treffen, Annahmen von k und k_1, die sich auf Mutmafsung stützen, haben jedoch wenig Zweck, da sie durch keine, wenn auch noch so oberflächliche Rechnung gestützt werden können und daher das aus einer umständlichen Rechnung mit Hülfe dieser Gröfsen gefundene Resultat nur problematischen Wert haben kann. In einem solchen Falle ist es zweckmäfsiger, die Rechnung ohne Dämpfung durchzuführen und die Wirkung derselben, von der man ungefähr weifs, in welchem Sinne sie im allgemeinen das Resultat beeinflufst, im ganzen abzuschätzen. Vielleicht gibt diese Arbeit Anregung, Versuche in dem angedeuteten Sinne anzustellen. Und will man überhaupt irgend welchen Untersuchungen über Eigenschwingungen der Lokomotiven, soweit sie das Nicken und Wogen betreffen, praktischen Wert beimessen, so ist eine Aufklärung über die Gröfse der Dämpfung sehr erstrebenswert. Dabei würde sich ergeben, ob die hier gemachte Annahme, dafs das Dämpfungsmoment der Winkelgeschwindigkeit proportional ist, richtig war.

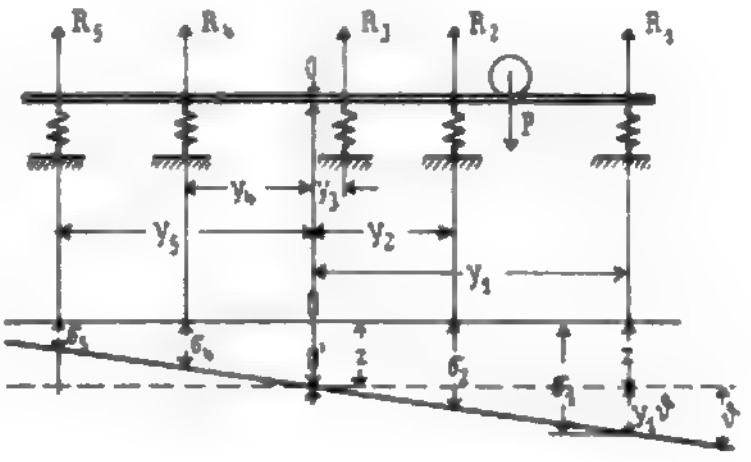
Zum Schlufs will ich noch einmal auf die Stützendrücke eines belasteten Lokomotivrahmens zurückkommen. Wir fanden, dafs die Bewegung eines beliebigen Punktes des Rahmens unter dem Einflufs senkrechter Kräfte sich darstellen liefs in der Form

$$z_y = z + y \cdot \vartheta. \text{ (Siehe auch Abb. 3.)}$$

Darin stellt z die Senkung des Schwerpunktes O der Federanordnung dar. Diese war unabhängig von der Lage der Last P und gleich $z = \frac{P}{f}$.

$y\vartheta$ stellt die Senkung eines Punktes an der Stelle y dar, die allein durch die Drehung des Rahmens um den Winkel ϑ erfolgt. ϑ war abhängig von der Gröfse des Drehmoments D der aufseren Kräfte in Bezug auf O und war gleich $\vartheta = \frac{D}{F}$.

Abb. 3.



Da für ruhende Lasten offenbar $z + y_m \vartheta = \sigma_m$ ist, ergibt sich die Reaktion R_m sehr einfach zu

$$R_m = \sigma_m \cdot d_m = (z + y_m \cdot \vartheta)\, d_m = \left(\frac{P}{f} + \frac{D}{F} y_m\right) d_m.$$

Diese Gleichung ist sehr übersichtlich und leicht zu deuten, da sie auf die Bewegung des Balkens vom unbelasteten in den belasteten Zustand Bezug nimmt und graphisch leicht zu verfolgen ist, sie hat allerdings gegenüber der früher mitgeteilten den Nachteil, dafs der Schwerpunkt der Federanordnung und damit F vorher bestimmt und die Vorzeichen von D und y_m wohl beachtet werden müssen.*) Die Gleichung gilt ganz allgemein, wenn P die Summe der äufseren Kräfte und D die Summe der Drehmomente in Bezug auf O darstellt.

*) Vergl. auch Denecke, „Der Lokomotivrahmen als starrer Balken auf federnden Stützen". Glasers Annalen, Band 59, Jahrgang 1906, Seite 142.

Rollenklappbrücke über die Spaarne in Haarlem

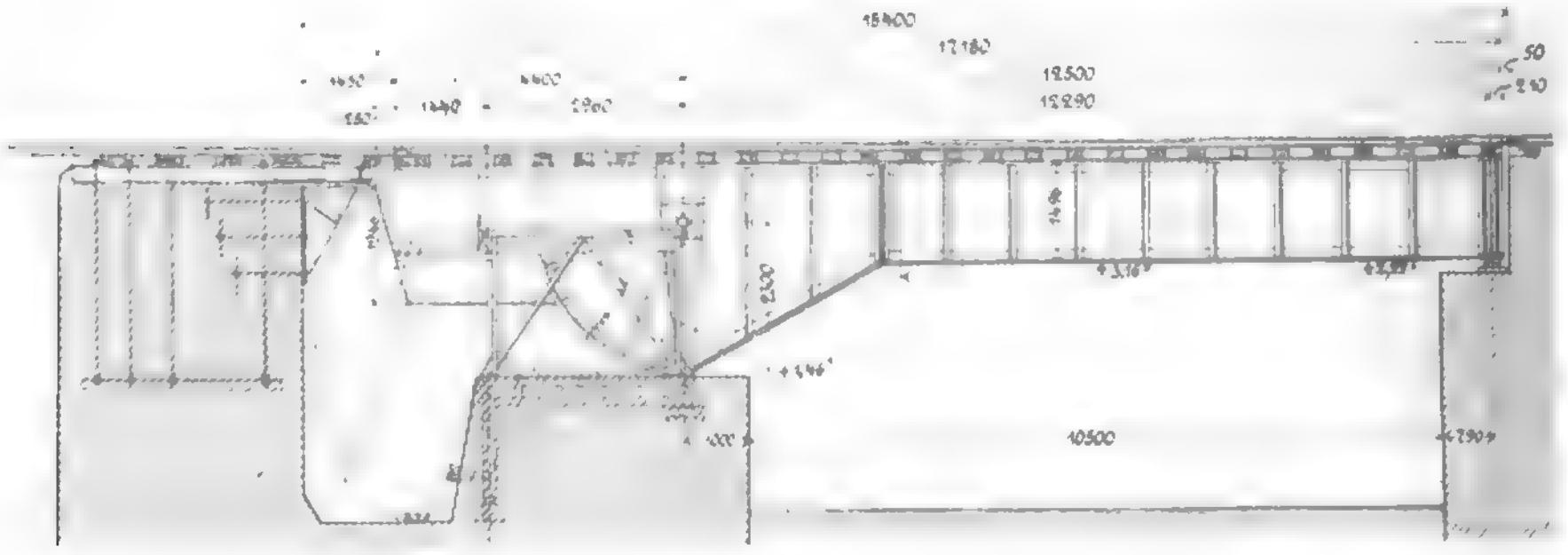
(Mit 2 Abbildungen)

Die neue Eisenbahnbrücke über die Spaarne in Haarlem besteht aus einer festen Brücke von 38 m Spannweite und einer beweglichen Brücke von 10,5 m Spannweite. Letztere wird durch 2 nebeneinander gelegene und vollkommen von einander unabhängige Rollenklappbrücken für einfaches Gleis gebildet, von denen jede, wie Abb. 1 zeigt, aus 2 Hauptträgern besteht, die durch Querverbindungen gekuppelt und mit einem ebenso konstruierten und ein Ganzes mit den Hauptträgern ausmachenden Quadranten versehen sind. Der Abstand der Hauptträger beträgt im Gegensatz zu dem sonst gebräuchlichen Mafs von 1,5 m hier vielmehr 2,0 m, um der Brücke im geschlossenen Zustande eine breitere Tragfläche zu geben.

Der Motor (15 PS) mit den Räderwerken ist abweichend von der üblichen Weise zwischen die beiden Hauptträger gestellt; beim Oeffnen und Schliefsen der Brücke drehen sich die Bewegungsvorrichtungen also mit. Letztere liegen kurz hinter der Drehachse und leisten dadurch zugleich Dienste als Gegengewicht. Mittels 7 Zahnräder (40 fache Uebertragung) wird nach dem Einschalten des elektrischen Stroms die stählerne Drehachse nach hinten auf 2 neben jede Brücke gestellte Joche gezogen. Die Achse, in den Wänden der Hauptträger unbeweglich eingeklemmt, tritt an beiden Seiten der Brücke vor und trägt hier 2 Stahlräder, deren Zähne in eine wagerechte, auf den genannten Jochen befestigte Zahnstange greifen. An der Unter-

Digitized by Google

Abb. 1.



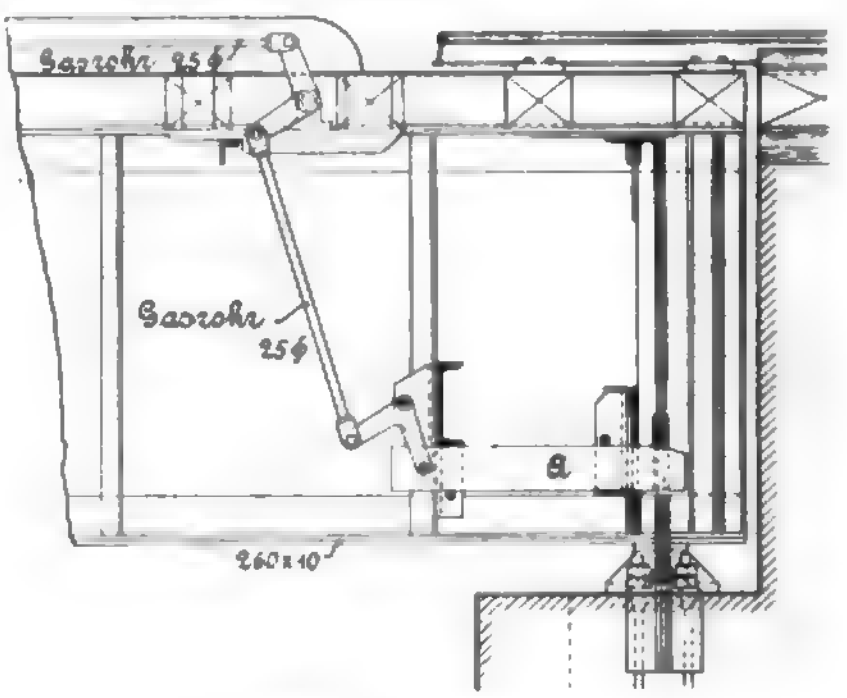
Rollenklappbrücke über die Spaarne in Haarlem (System Scherrer). Ansicht.

seite des Quadranten ist eine, nach 2,3 m Halbmesser abgearbeitete Stahlplatte befestigt, in der 10 Oeffnungen ausgespart sind. Bei der Bewegung der Brücke greifen 10, auf einer wagerecht eingemauerten Gleitbahn angebrachte Zähne in diese Oeffnungen. Rollt die Brücke somit über die genannten Joche nach hinten, so läuft der Quadrant über die Gleitbahn, die mindestens ebenso lang wie die abgewickelte Länge des Quadranten ist.

Der Uebergang auf den Landpfeiler wird durch mit dem Mauerwerk stark verankerte Konsolen gebildet. Die Schienen ragen noch über die Konsolen hinaus und liegen im geschlossenen Zustande der Brücke auf dem letzten hölzernen Deckbalken derselben. An dem anderen Ende der Brücke stehen die Schienen gleichfalls 20 cm vor und erhalten ihre Unterstützung auf dem Pfeiler.

Erwähnung verdient noch die Verriegelung der Brücke (Abb. 2). Während bei anderen, durch Scherrer angewendeten Konstruktionen die Brücke gegen Aufwippen dadurch gesichert wird, dafs unter das Ende der Hauptträger Keile oder Schlitten geschoben werden, erfolgt im vorliegenden Falle die Festsetzung der Brücke durch 2 stählerne Riegel am Ende des langen Arms, sowie durch 2 auf das Mauerwerk des Pfeilers gestellte und mit diesem verankerte Stühle, in denen Oeffnungen von denselben Abmessungen wie die Riegel ausgespart sind. Ist die Brücke niedergelassen, so werden die Riegel mit einem zwischen die Schienen gestellten Hebel in die genannten Oeffnungen geschoben. Bei der zuerst erfolgenden Belastung des Brückenendes durch einen auffahrenden Zug müssen diese

Abb. 2.



Detail der Riegelung.

Riegel und somit auch die tiefen Verankerungen derselben der aufwippenden Kraft Widerstand entgegensetzen.

Das Gewicht jeder Brücke, 18,4 m lang, beträgt ungefähr 29 t, das des Gegengewichts ungefähr 30 t.

Nach de ingenieur No. 43 1906.

Zuschrift an die Redaktion

(Unter Verantwortlichkeit des Einsenders)

Die Preisverteilung auf Ausstellungen

Das Gewirr der für die Preisverteilung geltenden Gesichtspunkte zu ordnen, die leitenden Grundsätze klarzulegen und damit einen Weg zur Hebung des leider etwas im Ansehen gesunkenen Preisrichterwesens anzubahnen, war das Verdienst des Aufsatzes des Herrn Professor Oder.*) Zur weiteren Verfolgung dieses Weges sollen die nachstehenden Darlegungen beitragen.

Der Zweck eines Preises kann ein zweifacher sein: entweder stellt er ein kurzes und daher leicht erkennbares Zeugnis dar, welches einer Ware ausgestellt wird, damit der Käufer in die Lage versetzt wird, die beste oder die für seinen Zweck geeignetste Ware zu kaufen, oder er ist lediglich ein Mittel, um die Herstellung guter Waren oder die Schaffung guter Einrichtungen zu fördern.

*) Vergl. Annalen Bd. 60, S. 131.

1. Sowohl dem ersten als auch dem zweiten Gesichtspunkte unterliegen:

Alle diejenigen Gegenstände, welche zum Zwecke des Verkaufs hergestellt werden oder doch im gröfseren Umfange verkauft werden.

2. Nur dem zweiten Gesichtspunkte unterliegen:

a) Erfindungen und ähnliche Neuheiten, deren Wert weniger in der praktischen Brauchbarkeit als in dem durch sie geschaffenen Fortschritt beruht. (Vergl. Oder, Annalen Band 60, S. 134, No. 1.)

b) Oeffentliche Einrichtungen. (Vergl. Oder, No. 2.)

c) Zweckmäfsige Darstellungen von Erzeugnissen oder Leistungen. (Vergl. Oder, No. 3.)

d) Verdienste um das Zustandekommen der Ausstellung. (Vergl. Oder, No. 4.)

Digitized by Google

Der Kürze halber sollen im folgenden die Gegenstände zu 1 als „Waren", die Gegenstände zu 2 als „Verdienste" bezeichnet werden.

1. Soll die Preisauszeichnung der Waren geeignet sein, dem Käufer als Richtschnur beim Kauf zu dienen, so ist als Ideal anzustreben, dafs der ausgezeichnete Gegenstand unter allen Umständen gegenüber den nicht ausgezeichneten Gegenständen den Vorzug verdient. Will man diesem Ideal nahe kommen, so dürfen bei der Preisbeurteilung nur diejenigen Gegenstände mit einander in Vergleich gestellt werden, die auch dem Käufer gegenüber mit einander in Wettbewerb treten, es müssen also beispielsweise alle Dampfmaschinen, Nähmaschinen, Lastwagen in einzelne Gruppen zusammengefafst werden, die unabhängig von den übrigen Gruppen beurteilt werden.

Aber selbst innerhalb einer solchen Gruppe sind die Bedingungen für eine allgemein giltige Preisauszeichnung nicht immer vorhanden.

Bietet z. B. von zwei Dampfmaschinen die eine den Vorteil der sorgfältigeren Ausführung, die andere den des billigeren Preises, so wird, je nach den Umständen (tägliche Betriebsdauer, örtlicher Kohlenpreis, Sicherheit des betr. Geschäftsunternehmens u. dergl.) bald die eine, bald die andere den Vorzug verdienen. Man müfste also die nach dem allgemeinen Verwendungszweck gebildeten Gruppen zum Teil noch wieder in besondere Untergruppen trennen. Aufserdem aber müfste man dafür sorgen, dafs jede Gruppe und Untergruppe auf der Ausstellung vielseitig genug beschickt wird, um den Preisrichtern den derzeitigen Stand der betr. Fabrikation vor Augen zu führen.

Hier ergeben sich so grofse praktische Schwierigkeiten, dafs die Durchführung nur durch eine besondere Einrichtung möglich wird, welche auf dem Gebiet des landwirtschaftlichen Maschinenwesens mit Erfolg angewandt worden ist und hier kurz erläutert werden soll.

Die Ausstellung und Beurteilung der landwirtschaftlichen Maschinen wird bei uns in Deutschland mafsgebend von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft betrieben. Die auf diesen Ausstellungen vorgeführten Maschinen sind zunächst insofern einheitlich zu beurteilen, als sie landwirtschaftlichen Zwecken dienen sollen, wodurch bereits gewisse Anforderungen, z. B. an Empfindlichkeit in der Wartung festgelegt sind. Um aber durch weitere Beschränkung die Einheitlichkeit zu fördern und die Vollständigkeit in der Beschickung zu vermehren, werden nicht sämtliche ausgestellten Maschinen zum Wettbewerb zugelassen, sondern es werden je nach Bedarf Preisausschreiben für Hauptprüfungen oder Arbeitsprüfungen von einzelnen Gruppen von Maschinen und Geräten — z. B. von Heuaufzügen — erlassen. Dadurch wird es ermöglicht, dafs die Aufmerksamkeit der Preisrichter bei der Beurteilung nur einer und derselben Gruppe sich zuwendet, und dafs der augenblickliche Stand der Vervollkommnung dieser Gruppe durch die Erzeugnisse der verschiedenen in Betracht kommenden Fabriken veranschaulicht wird.

Wenn aber auf der einzelnen Ausstellung nur eine oder etliche Gruppen zur Preisbeurteilung zugelassen werden, so entsteht damit eine Lücke. Denn es vergehen naturgemäfs Jahre, bis dieselbe Gruppe wieder einer erneuten Hauptprüfung unterzogen werden kann, und alle Verbesserungen, welche inzwischen geschaffen werden, würden somit unterdessen von der Preisbeurteilung ausgeschlossen sein. Darum hat die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft als Ergänzung zu den Hauptprüfungen sogenannte Vorprüfungen eingerichtet, in welchen einzelne Maschinen und Geräte geprüft werden, unter der Bedingung, dafs sie als Neuheit anzusehen sind.

Bei beiden Prüfungen — bei den Hauptprüfungen (Gruppenprüfungen) und bei den Vorprüfungen (Einzelprüfungen) — können Preise vergeben werden. Naturgemäfs hat aber der Preis bei einer Vorprüfung eine ganz andere Bedeutung als bei der Hauptprüfung. Bei der Hauptprüfung ist es möglich, durch die Abstufung der einzelnen Preise dem Käufer die Maschinen in ihrer Zweckmäfsigkeit und Güte zu kennzeichnen, wobei der Mafsstab für die Beurteilung durch die zur Hauptprüfung gesandten Maschinen selbst festgelegt wird. Bei der Vorprüfung jedoch soll eine Maschine gekennzeichnet werden, obwohl andere Maschinen derselben Art vielleicht früher schon mit Preisen bedacht worden sind, während jetzt der Mafsstab für die Beurteilung durch die neue Prüfung verschoben wird. Da liegt eine Schwierigkeit. Ist z. B. für eine oder mehrere Milchschleudern bereits die höchste Form der Auszeichnung vergeben worden und wird nun eine neue Milchschleuder geprüft, welche die bisherigen an Güte und Leistungsfähigkeit übertrifft, so gibt es kein Mittel, diese Ueberragung durch den Preis zum Ausdruck zu bringen. Es wird also hier die Auszeichnung naturgemäfs nicht mehr den Wert der betr. Maschine gegenüber dem Käufer kennzeichnen, sondern sie wird zum Ausdruck bringen, inwieweit die betreffende Maschine den Fortschritt auf dem Gebiete des landwirtschaftlichen Maschinenwesens darstellt, sie wird also nicht der „Ware", sondern dem „Verdienste" gelten.

Wie bereits aus diesen Mitteilungen hervorgeht, sind die Preis-Verteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft an Arbeitsversuche gebunden, und darin ist wohl ein besonderer Wert zu erblicken. Diese Einrichtung ist auch nur möglich, weil die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft das Ausstellungswesen beherrscht, und infolge der reichlichen Mittel, die sie für die einzelnen Ausstellungen zur Verfügung stellen kann, sowohl von den Ausstellern als auch von den Ausstellungsbesuchern unabhängig ist.

Neben der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft befafst sich auch noch eine gröfsere Zahl sogenannter Maschinen-Prüfungsstellen mit der Untersuchung landwirtschaftlicher Maschinen. Die Untersuchung beschränkt sich nicht darauf, die einzelnen Maschinen als mehr oder minder zweckmäfsig zu bezeichnen, sondern es wird ein ausführlicher Prüfungsbericht gegeben, welcher den Käufer in die Lage setzt, nach Bedarf sich in jedem einzelnen Fall die gerade für ihn zweckmäfsige Maschine herauszusuchen, und welcher den Herstellern der Maschine als ein Wegweiser für die vorzunehmenden Verbesserungen dient.

Die Art und Weise der Prüfung der Maschinen kann zwei verschiedene Gesichtspunkte verfolgen. Entweder sollen die Verhältnisse des wirklichen Betriebes möglichst naturgetreu der Prüfung zu Grunge gelegt werden, oder aber es sollen von den verschiedenen Verhältnissen, welche die Arbeit der Maschine beeinflussen, die meisten bei der einzelnen Prüfung ausgeschaltet werden, damit die übrigbleibenden um so gründlicher durchforscht werden können. Als ein Beispiel der letzteren Art sei die von Professor Dr. Fischer (Berlin) erdachte Prüfungseinrichtung für Säe-Maschinen genannt. Die Einrichtung besteht darin, dafs unter der Säe-Vorrichtung, welche aus der Säe-Maschine herausgenommen ist, ein mit Fliegenleim bestrichenes Blatt hindurchgezogen wird, welches mitsamt den aufgenommenen Körnern als Grundlage für die Prüfung dient. Bei dieser Einrichtung sind die Stöfse, die im landwirtschaftlichen Betrieb durch das Fahren der Säe-Maschine auf dem Acker hervorgerufen werden, ausgeschaltet; das Ergebnis weicht also von demjenigen im landwirtschaftlichen Betriebe ab, aber es ist die Gelegenheit gegeben, die Säe-Vorrichtung selbst genau zu prüfen.

2. Nachdem ich für die Beurteilung der „Waren" eine Trennung in Gruppen und Untergruppen vorgeschlagen und an dem Beispiel des landwirtschaftlichen Maschinenwesens erläutert habe, möchte ich für die Beurteilung der „Verdienste" mich gegen eine Trennung in Gruppen aussprechen. Sicherlich ist doch eine Beschränkung der Gruppenzahl aus Gründen der Einfachheit erwünscht. Während nun die Trennung bei den „Waren" eine genauere Abwägung, oft sogar einen zahlenmäfsigen Ausdruck der Preiswürdigkeit ermöglicht, bleibt man bei den „Verdiensten" auf ein gefühlsmäfsiges Abschätzen angewiesen.

Wer will durch Tatsachen feststellen, ob in einer Silbenschreibmaschine oder in einer Torf-Sauggasanlage ein gröfserer Fortschritt liegt (vergl. oben 2a auf S. 16), ob eine Stadtverwaltung durch einen Spielplatz oder

Google

eine Lesehalle gröfseren Nutzen stiftet (2b), ob derjenige, der durch seinen geschäftlichen Einflufs ein Stück Land zur Verfügung der Ausstellung gewonnen, oder derjenige, der die Einteilung der Ausstellung übersichtlich entworfen hat, den Wert der Ausstellung mehr gefördert hat (2d)?

Ja sogar hinsichtlich der Güte der Darstellung wird es oft nicht möglich sein, zwei verschiedenartige Gegenstände derselben Ausstellung, geschweige denn verschiedener Ausstellungen, mit einander zu vergleichen.

Aber selbst wenn es möglich ist, wird das verstandesmäfsige Abwägen bei den „Verdiensten" nicht den Wert haben wie bei den „Waren", bei denen das Bedürfnis der Käufer in Frage kommt.

* * *

Die hier gemachten Darlegungen verbinden sich mit den Oder'schen Ausführungen zu folgendem Ergebnis:

Allgemeiner Leitsatz:

Die Grundlage für die Auszeichnungen auf Ausstellungen soll nach Möglichkeit ein Vergleich des ausgezeichneten Gegenstandes mit anderen mit ihm vergleichbaren Gegenständen bilden.

Besondere Leitsätze:

A. Die Einteilung der Ausstellungsgegenstände erfolgt:
  I. Nach dem verkehrstechnischen Begriff in
    1. Waren. Darunter sind zu verstehen alle Gegenstände, welche zum Verkauf gestellt werden.
      Gegenstand der Beurteilung: Marktfähigkeit.
      Zweck der Beurteilung:
        unmittelbar: Vorteil des Käufers;
        mittelbar: Veredelung der Herstellung.
    2. Verdienste. Darunter sind zu verstehen alle Leistungen, die nicht zum Verkaufszweck geschaffen werden.
      Gegenstand der Beurteilung: Der in dem Ausstellungsgegenstande zum Ausdruck kommende Fortschritt;
      Zweck der Beurteilung: Ansporn zu weiteren Verdiensten.

  Eine Vergleichsmöglichkeit ist im wesentlichen nur bei den Waren (1), nicht bei den Verdiensten (2) gegeben. Daher ist auch eine weitere Einteilung nur für Waren vorzusehen, und zwar

  II. nach dem Käuferkreis. Diese Einteilung wird am wirksamsten, wenn die Ausstellung nur auf einen einzigen Käuferkreis zugeschnitten wird.

  III. nach den einzelnen Gattungen der Ausstellungsgegenstände innerhalb eines Käuferkreises. Diese Einteilung kann besonders wirksam gemacht werden durch Beschränkung des Wettbewerbes auf eine oder wenige Gattungen. Um Neuheiten nicht zu lange auf Auszeichnungen warten lassen zu müssen, empfiehlt sich eine Ergänzung der allgemeinen Preisbeurteilung durch besondere Beurteilung von Neuheiten („Vorprüfungen").

  Ist es untunlich, die unter II und III genannten Leitsätze durchzuführen, so kann eine Aushilfe darin gefunden werden, dafs für die Gruppen der einzelnen Käuferkreise und innerhalb derselben für die einzelnen Gattungen je besondere Richtergruppen gebildet werden.

B. Den Mafsstab für die Beurteilung bildet:
  1. bei den Waren: der jeweilige Stand in der Vervollkommnung der Herstellung;
    dargestellt wird dieser Stand:
      im allgemeinen durch die betreffende Ausstellung,
      bei der Beurteilung der Neuheiten (A III) durch die früheren Beurteilungen;
  2. bei Verdiensten: das Gefühl.

C. Die Feststellung der Güte der Ausstellungsgegenstände erfolgt:
  1. bei den Waren am besten durch Arbeitsprüfungen,
  2. bei den Verdiensten durch Schätzung.

D. Den Ausdruck findet das Prüfungsergebnis
  1. bei den Waren durch Münzen (goldene Denkmünze, silberne Denkmünze usw.). Wertvoll ist es, wenn auch ein Prüfungsbericht gegeben wird. Derselbe dient sowohl dem Käufer als auch dem Hersteller.

    Bei der Auszeichnung von Neuheiten können gegen die Verteilung von Münzen Bedenken erhoben werden (vergleiche im folgenden unter 2). Jedenfalls ist hier der Bericht die Hauptsache.
  2. bei Verdiensten:
    a) entweder durch „Anerkennungen" (erste Anerkennung, zweite Anerkennung usw.),
    b) oder durch einen kurzen Bericht.

    Für „a" spricht die Bequemlichkeit für die Richter und die Bequemlichkeit für den Empfänger der Auszeichnung.

    Für „b" spricht: Man kann von der breiten Schicht der Käufer nicht erwarten, dafs sie die Begriffe „Waren" und „Verdienste" auseinander halten. Wenn also den Verdiensten bestimmte, stereotype Anerkennungen erteilt werden, so können die Käufer glauben, es sei eine Marktfähigkeit anerkannt worden. Das umsomehr, als die Aussteller zum Teil der Begriffsverwirrung absichtlich Vorschub leisten. Jedenfalls ist anzustreben, dafs die Preisauszeichnung der Waren möglichst sinnfällig sich unterscheidet von der Preisauszeichnung der Verdienste.

Duisburg, April 1907.

Martiny
Ingenieur, Kgl. Oberlehrer.

* * *

Die interessanten Erörterungen des Herrn Martiny, die mir von der Schriftleitung in dankenswerter Weise vor Drucklegung zur Kenntnisnahme zugestellt sind, begrüfse ich als eine wertvolle Ergänzung meiner Ausführungen über die Preisverteilung auf Ausstellungen. Ich würde mich freuen, wenn auch noch von anderer Seite die Diskussion fortgesetzt werden würde.

Danzig, Mai 1907.

Oder, Professor.

Verschiedenes.

Internationales Preisausschreiben. Die Associazione degli Industriali d'Italia hat nachstehende Preise ausgesetzt.

A. Goldene Medaille und 8000 Lire für ein einfaches, widerstandsfähiges, nicht kostspieliges und an bestehende Anlagen anpassungsfähiges System zur Vermeidung jener Gefahren, die durch einen Schlufs zwischen primären und sekundären Stromkreisen von Wechselstromtransformatoren und den zugehörigen Leitungen entstehen können.

Der Apparat mufs in Wirksamkeit treten, sobald die Spannung der zu schützenden Leitung gegen Erde, bei Drehstrom das Doppelte und bei Einphasenstrom das Zweieinhalbfache des normalen Wertes erreicht, und mufs das Fortbestehen der Ueberspannung verhindern.

Der Apparat darf den Transformator weder bei atmosphärischen Ladungen noch bei jenem Grad der Verschlechterung der Isolation der Verteilungsleitungen gegen Erde, der in der Praxis geduldet wird, aufser Betrieb setzen, damit die Anwendung des Systems den Betrieb der Anlage nicht schwieriger oder empfindlicher macht.

Der Bewerber mufs die Anwendung seines Systems durch einen für einen Hochspannungsstromkreis von 3600 Volt gebauten Apparat vorführen.

Nach Ermessen der Prüfungskommission kann das System auch an in Betrieb befindlichen Anlagen untersucht und während einer gewissen Zeit beobachtet werden; oder, falls der Bewerber sein System bei in Betrieb befindlichen

Digitized by Google

Anlagen jedwelcher Spannung schon eingeführt haben sollte, kann die Kommission ihre Untersuchung und Beobachtung auch auf jene Anlagen ausdehnen.

B. Goldene Medaille und 1000 Lire für eine Handwinde solcher Bauart, dafs (ohne erhebliche Verminderung des Wirkungsgrades oder der Geschwindigkeit beim Senken) jene Gefahr vermieden wird, die durch den Rücklauf der Kurbel beim Senken der Last entstehen kann.

Die Bauart soll derart sein, dafs ein selbsttätiger Rücklauf der Kurbel durch die niedergehende Last verhindert wird.

Die Konstruktion mufs einfach und darf starker Abnützung nicht unterworfen sein.

Die zur Preisbewerbung zugelassenen Apparate müssen in der zu ihrem praktischen Gebrauch bestimmten Gröfse hergestellt sein, um praktischen Versuchen unterworfen werden zu können.

Die Gesuche um Zulassung zur Preisbewerbung müssen an den Präsidenten der Associazione degli Industriali d'Italia per prevenire gli Infortuni del Lavoro, Foro Bonaparte, 61, Milano, spätestens bis zum 30. Juni 1908 gerichtet werden.

Weitere Aufklärungen erteilt der Direktor der Associazione degli Industriali d'Italia, ebendaselbst.

Prämiierung nützlicher Erfindungen. Wie wir dem „Reichsanzeiger" vom 12. Juni d. J. entnehmen, haben für das abgelaufene Etatsjahr aus den im Etat der Staatseisenbahnverwaltung zur Prämiierung nützlicher Erfindungen vorgesehenen Mitteln 45 Beamten und Arbeitern der Eisenbahnverwaltung Belohnungen im Gesamtbetrage von 15 000 M. für Erfindungen und Verbesserungen, die für die Erhöhung der Betriebssicherheit oder in wirtschaftlicher Beziehung von Bedeutung sind, bewilligt werden können.

Die deutsche Motorwagen-Industrie auf dem Weltmarkte. In der kürzlich erschienenen Export-Nummer der Zeitschrift des Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins behandelt Dr. Börner-Berlin die volkswirtschaftliche Bedeutung der deutschen Automobilindustrie. Er hebt hervor, dafs Frankreich zurzeit noch den umfangreichsten Ausfuhrverkehr in Motorwagen unterhält, dafs aber unter den sämtlichen übrigen Konkurrenzländern Deutschland die erste Rolle einnimmt, indem im letzten Jahre der Export von Motorwagen und deren Teilen in nachbenannten Ländern folgende Werte umfafste:

Deutschland	44	Millionen Mark,
Ver. Staaten von Amerika . .	18½	„ „
England	16½	„ „
Italien	11½	„ „
Belgien	7½	„ „
Oesterreich-Ungarn	3⅛	„ „

Interessant ist folgendes Urteil, das der k. u. k. österreichisch-ungarische Konsul in Genf in seinem letzten Jahresberichte über die Leistungsfähigkeit der deutschen Automobil-Industrie fällte: „Frankreich und Deutschland teilen sich den hiesigen Markt. Die eleganteren französischen Maschinen stehen den deutschen, billigeren an Solidität nach."

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller belief sich die Erzeugung der Hochofenwerke Deutschlands und Luxemburgs im April 1907 auf 1 077 703 t gegen 1 019 149 t im April 1906 und 1 099 257 t im März 1907.

Die Roheisenerzeugung des April 1907 verteilte sich wie folgt auf die einzelnen Sorten, wobei in Klammern die Erzeugung des April 1906 angegeben ist:

Giefsereiroheisen 184 605 (178 199) t, Thomasroheisen 704 244 (643 332) t, Puddelroheisen 65 808 (76 865) t, Bessemerroheisen 40 283 (43 019) t, Stahl- und Spiegeleisen 82 763 (69 374) t.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zu Kaiserl. Regierungsräten und Mitgliedern des Patentamts die Kgl. preufsischen Reg.-Baumeister a. D. Paul **Denninghoff**, Richard **Müller** und Dr.-Ing. Heinrich **Mehlis**, sowie der Kgl. sächsische Reg.-Baumeister Friedrich **Wagler**;

zum nichtständigen Mitgliede des Patentamts der Reg.- und Baurat Franz **Jahnke**;

zum Regierungsrat und Mitglied der Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsafs-Lothringen der Eisenbahnbetriebsdirektor **Storm** in Strafsburg und zum Reg.- und Baurat in der Verwaltung von Elsafs-Lothringen der Wasserbauinspektor Baurat **Basse** in Strafsburg unter Uebertragung der etatmäfsigen Stelle eines Hilfsarbeiters in der Ministerialabteilung für Landwirtschaft und öffentl. Arbeiten;

zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in der Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen der Kgl. preufsische Reg.-Baumeister Wilhelm **Hoehne** in Metz;

zu Marine-Hafenbaumeistern die Reg.-Baumeister **Busch** und **Franzius** und zum ständigen Mitarbeiter bei dem Kaiserl. Schiffsvermessungsamt der Schiffbauingenieur Ernst **Ilgenstein**.

Preufsen.

Ernannt: zum Präsidenten der Kgl. Eisenbahndirektion in Münster i. W. der Geh. Oberbaurat und vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten **Richard**, zum Geh. Regierungsrat und vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der Oberregierungsrat Robert **Altmann**, Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Cöln, zum Regierungsrat der Landbauinspektor im Minist. der geistl., Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten Erich **Blunck**;

zum Rektor der Techn. Hochschule in Danzig für die Amtsdauer vom 1. Juli 1907 bis dahin 1909 der Geh. Regierungsrat Prof. Dr.-Ing. **Krohn**;

zum Eisenbahnbauinspektor der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches August **Schievelbusch** in Berlin;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Rudolf **Opificius** aus Mainz, Bruno **Hentschel** aus Breslau (Maschinenbaufach), Alfred **Goerke** aus Tarnowitz, Georg **Schachert** aus Papenburg, Kreis Aschendorf, Hugo **Christfreund** aus Düsseldorf (Eisenbahnbaufach), Rudolf **Schaefer** aus Wiesbaden, Hans **Tesenfitz** aus Schwartau, Eugen **Timpe** aus Lübeck, Johannes **Jordan** aus Wollmirstädt, Theodor **Brockmann** aus Altenbeken, Kreis Paderborn, Friedrich **Vogel** aus Zerbst (Wasser- und Strafsenbaufach), Albert **Wolffenstein** aus Berlin, Max **Michelsen** aus Berlin, Emil **Decker** aus St. Johann a. S., Werner **Hellweg** aus Andernach, Georg **Lehmann** aus Posen, Otto **Krell** aus Hildburghausen, Otto **Kniese** aus Magdeburg, Walter **Klewitz** aus Berlin, Karl **Albermann** aus Cöln, Walter **Kachel** aus Trier, Friedrich **Hossfeld** aus Berlin und Wilhelm **Oehme** aus Wiesbaden (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Reg.-Baumeister a. D. Deichinspektor Paul **Hager** in Freienwalde a. O.

Beigelegt: das Prädikat Professor dem Privatdozenten an der Techn. Hochschule in Berlin Dr. Alfred **Junghahn**.

Uebertragen: die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte 4 in Breslau dem Eisenbahnbauinspektor **Engelhardt** daselbst und die Kreisbauinspektorstelle Kiel II (Land) dem Bauinspektor Baurat **Bucher** in Kiel.

Betraut: mit der Verwaltung der Wasserbauinspektion in Emden der Wasserbauinspektor **Zander** daselbst.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Hangarter** der Kgl. Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M. (Maschinenbaufach), **Duerdoth** und Alfred **Schubert** der Kgl. Eisenbahndirektion in Berlin, **Schachert** der Kgl. Eisenbahndirektion in Cöln, **Goerke** der Kgl. Eisenbahndirektion in Posen (Eisenbahnbaufach), Rudolf **Schäfer** dem Meliorationsbauamt in Frankfurt a. O., **Timpe** der Kgl. Kanalbaudirektion in Hannover (Wasser- und Strafsenbaufach), **Gelderblom** der Kgl. Regierung in Cassel, **Lahrs** der

Kgl. Ministerial-Baukommission in Berlin, **Michelsen** der Kgl. Regierung in Stettin, **Stendel** der Kgl. Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M., **Hellweg** der Kgl. Regierung in Arnsberg, **Decker** der Kgl. Regierung in Schleswig, Georg **Lehmann** der Kgl. Regierung in Marienwerder, **Welkert**, bisher beurlaubt, der Kgl. Regierung in Breslau, **Krell** der Kgl. Regierung in Koblenz, **Hossfeld** dem techn. Bureau der Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten und **Kniese** der Kgl. Regierung in Oppeln (Hochbaufach).

Ueberwiesen: der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Crayen**, bisher bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Danzig, dem Kgl. Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitz in Danzig.

Bestätigt: die Wahl des etatmäfsigen Professors **Kammerer** zum Rektor der Techn. Hochschule in Berlin für die Amtszeit vom 1. Juli 1907 bis dahin 1908, sowie infolge der von der Stadtverordnetenversammlung in Cöln getroffenen Wahl der bisherige Landesbaurat Karl **Rehorst** in Merseburg als besoldeter Beigeordneter der Stadt Cöln für die gesetzl. Amtsdauer von zwölf Jahren.

Versetzt: der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Koester** in Marienburg als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Westerburg, die Wasserbauinspektoren **Kranz** von Emden nach Harburg, **Mappes** von Havelberg nach Rathenow im Geschäftsbereich der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen, der Kreisbauinspektor Baurat **Radloff** von Kiel als Landbauinspektor an die Regierung in Schleswig,

die Reg.-Baumeister **Michels** von Memel nach Breslau, **Selig** von Fulda nach Tilsit (Wasser- und Strafsenbaufach), **Erberich** von Recklinghausen nach Cöln a. Rh., **Trumpert** von Rastenburg nach Fulda, **Plinke** von Wandsbek nach Kiel und **Holtz** von Marienwerder nach Ueckermünde (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt: den Reg.-Baumeistern Wilhelm **Stellfeld** in Danzig-Langfuhr, Paul **Schönfeld** in Duisburg-Ruhrort (Maschinenbaufach) und Bruno **Heck** nach erfolgter Bestätigung seiner Wahl zum besoldeten Beigeordneten der Stadt Rheydt (Eisenbahnbaufach).

Bayern.

Ernannt: zum Assessor bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Traunstein der Reg.-Baumeister Peter **Bürner** in Regensburg und zum Bauamtsassessor bei dem Kgl. Landbauamte Worden der Reg.-Baumeister Karl **Bauer** in Wurzburg.

Einberufen: zur Kgl. Obersten Baubehörde der Assessor bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Traunstein Heinrich **Greuling**.

Sachsen.

Verliehen: der Titel und Rang als Oberregierungsrat dem ersten Rat und Stellvertreter des Präsidenten der Brandversicherungskammer Regierungsrat **Willisch**;

der Titel und Rang eines Finanz- und Baurats in der 1. Gruppe der IV. Klasse der Hofrangordnung dem Vorstande des Landbauamtes Dresden I Baurat **Gläser**, den Bauinspektoren bei der Staatseisenbahnverwaltung Bauräten **Gruner** in Dresden, **Heise** in Rochlitz, **May** in Riesa, **Menzner** in Leipzig, dem Vorstande der Strafsen- und Wasserbauinspektion Pirna I Baurat **Stecher**, dem Vorstande der Strafsen- und Wasserbauinspektion Chemnitz Baurat **Pietzsch** und dem Bau- und Betriebsinspektor bei der Staatseisenbahnverwaltung Baurat **Wolf** in Dresden;

der Titel und Rang eines Baurats in der 14. Gruppe der IV. Klasse der Hofrangordnung den Bauinspektoren bei der Staatseisenbahnverwaltung **Haeuser** in Glauchau, **v. Metzsch** in Copitz, **Schindler** in Annaberg, **Schmidt** in Leipzig und dem Bauamtsarchitekten im Hochbautechn. Bureau des Finanzminist. Professor **Tscharmann** in Dresden;

der Titel und Rang als Baurat dem Architekten **Kühn** in Dresden und dem Direktor der Baugewerkschule in Dresden Professor **Seitler**.

Angestellt: im Bereiche der Staatseisenbahnverwaltung als etatmäfsige Reg.-Baumeister die bisherigen Reg.-Baumeister Arthur Wilhelm **Käufser** in Leipzig und Paul Gerhard **Zimmer** in Thum.

Württemberg.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Kandidaten Max **Braun** aus Biberach a. Riss, Otto **Knecht** aus Zuffenhausen, O.-A. Ludwigsburg, Hermann **Kröner** aus Stuttgart, Richard **Lang** aus Heilbronn, Eckhardt **Lufft** aus Cannstatt, Ernst **Lutz** aus Tuttlingen, Richard **Sonntag** aus Duisburg a. Rh., Eduard **Wenger** aus Cannstatt (Maschineningenieurfach), Wilhelm **Barth** aus Stuttgart, Friedrich **Bäumler** aus Ludwigsburg, Paul **Bihlmeyer** und Julius **Brilmaier** aus Aulendorf, O.-A. Waldsee, Paul **Bucher** aus Knittlingen, O.-A. Maulbronn, Wilhelm **Denner** aus Cannstatt, Richard **Eitel** aus Frankfurt a. M., Robert **Enßlin** aus Cannstatt, Emil **Gille** aus Saargemünd, Eugen **Häberle** aus Hedelfingen, O.-A. Cannstatt, Karl **Häberlen** aus Murrhardt, O.-A. Backnang, Paul **Haller** aus Rudersberg, O.-A. Welzheim, Karl **Keller** aus Heidenheim a. d. Brenz, Karl **Lindner** aus Stuttgart, Theodor **Ludwig** aus Rosenfeld, O.-A. Sulz, Ernst **Rau** aus Forchtenberg, O.-A. Oehringen, Wilhelm **Ritter** aus Ludwigsburg, Karl **Schmidlin** aus Ulm, Ferdinand **Schumayer** aus Luzern i. d. Schweiz, Karl **Storr** aus Wiesensteig, O.-A. Geislingen, Julius **Wasser** aus Schömberg, O.-A. Neuenbürg, Hermann **Werner** aus Effringen, O.-A. Nagold, Hermann **Wetzel** aus Cannstatt und Adolf **Widmayer** aus Strafsburg i. E. (Bauingenieurfach), Moritz **Baumeister** aus Mülhausen i. E., Hans **Daiber** aus Stuttgart, Karl **Eikart** aus Altshausen, O.-A. Saulgau, Eduard **Fiechtner** aus Fichtenberg, O.-A. Gaildorf, Willy **Fuchs** aus Kalw, Hermann **Groß** aus Heilbronn, Albert **Häußler** aus Schömberg, O.-A. Rottweil, Alfred **Hugger** aus Gmünd, Hans **Letsche** aus Tübingen, Richard **Leypold** aus Offenhausen, O.-A. Münsingen, Karl **May** aus Neu-Orleans (Nordamerika), Albert **Mayer** und Johannes **Müller** aus Stuttgart, Eduard **Münster** aus Tübingen, Johann **Obrecht** aus Weer auf m Land, Kreis Kolmar i. E., Robert **Schäfer** aus Walheim, O.-A. Besigheim, Robert **Schmidt** aus Schainbach, O.-A. Crailsheim, Hermann **Speth** aus Ulm, Oskar **Spindler** aus Stuttgart, Georg **Stahl** aus Cannstatt, Christian **Städler** aus Schwenkershausen bei Heldburg i. Sachsen-Meiningen und Albert **Unseld** aus Ulm (Hochbaufach).

Verliehen: der Titel eines Baudirektors mit dem Rang auf der IV. Stufe der Rangordnung dem Oberbaurat Dr. Ing. **v. Ernst**, ordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Stuttgart bei der nachgesuchten Versetzung in den Ruhestand.

Baden.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern bei der Wasser- und Strafsenbauverwaltung die Ingenieurpraktikanten Otto **Morlock** bei der Grofsh. Kulturinspektion Donaueschingen, Adolf **Eisenlohr** bei der Grofsh. Wasser- und Strafsenbauinspektion Donaueschingen und Wilhelm **Büchner** bei der Grofsh. Wasser- und Strafsenbauinspektion Ueberlingen.

Bestätigt: die Wahl des Professors Theodor **Rehbock** zum Rektor der Techn. Hochschule Karlsruhe für das Studienjahr 1907/08.

Elsafs-Lothringen.

Ernannt: zum Wasserbauinspektor der Kreisbauinspektor **Blum**; demselben ist die Stelle des Wasserbauinspektors für Kanäle in Strafsburg übertragen.

Die Hannoversche Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals Georg Egestorff in Hannover-Linden hat dem Oberingenieur ihrer Abteilung für Lokomotivbau Herrn Reg.-Baumeister August **Buschbaum** Gesamtprokura erteilt mit der Mafsgabe, dafs er berechtigt ist, zusammen mit einem Vorstandsmitgliede oder einem Prokuristen die Firma rechtsverbindlich zu zeichnen.

Gestorben: Eisenbahndirektionspräsident a. D. **Redlich**, früher in Magdeburg und Andreas **v. Mechwart**, Direktor der Maschinenfabrik und Eisengiefserei von Ganz & Co. in Budapest.

Selbstverlag des Herausgebers — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck: Julius Sittenfeld, Berlin.

Digitized by Google

Neuere Dampfwagen von F. X. Komarek in Wien*)

von C. Guillery, Königl. Baurat, Unterhaching b. München

(Hierzu Tafel 1 und 16 Abbildungen)

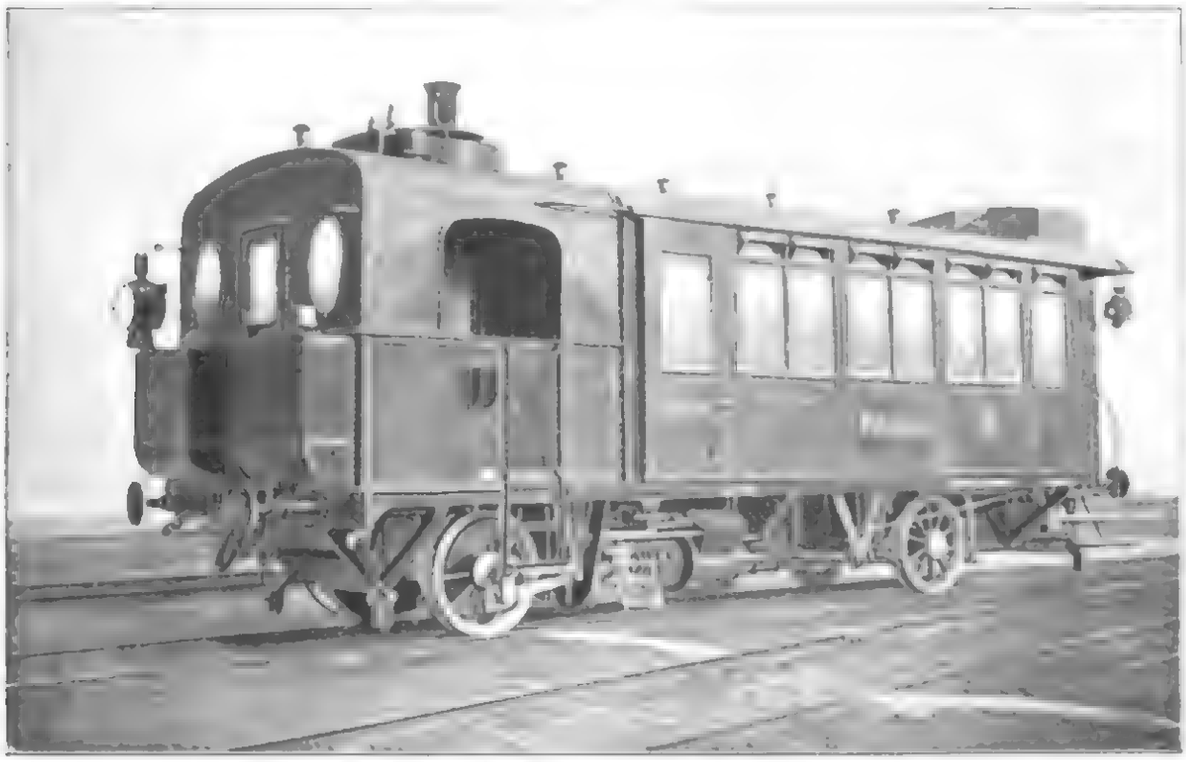
Die Dampfwagen der Bauart Komarek haben kürzlich insofern einen neuen bedeutenden Erfolg errungen, als ein solcher Dampfwagen nach eingehenden vergleichenden Versuchen mit anderen Dampfwagen und mit kleinen Lokomotiven allen anderen Dampfwagen vorgezogen worden ist. Die Versuche werden jetzt nur mehr mit einem Komarek-Wagen im Wettbewerb mit einer kleinen Gölsdorf'schen Lokomotive fortgesetzt. Die Niederösterreichischen Landeseisenbahnen verwenden schon seit längerer Zeit Komarek-Wagen mit bestem Erfolg, im ganzen jetzt schon 17 Wagen auf verschiedenen Strecken, ebenfalls nach eingehenden vergleichenden Versuchen mit kleinen Lokomotiven. Die Kerkerbachbahn in Hessen-Nassau hat im vorigen Jahre einen vierachsigen Komarek-Wagen beschafft, der in diesem Sommer wieder in Dienst gestellt werden soll. Die Komarek-Wagen verdanken ihren wohlverdienten Erfolg ihrer zweckmäfsigen Bauart und guten Arbeitsausführung. Eine nähere Besprechung dieser Wagen und ihrer Betriebsergebnisse erscheint deshalb angezeigt.

Die Komarek-Wagen werden in den verschiedensten Ausführungen geliefert, von dem zweiachsigen Strafsenbahnwagen, wie für Oderberg ausgeführt, bis zu dem in Mailand 1906 ausgestellten fünfachsigen Wagen für Schmalspurbahnen.

Abb. 1 zeigt den bei der österreichischen Staatseisenbahnverwaltung erprobten zweiachsigen Wagen in äufserer Ansicht, nach einem Lichtbilde, Abb. 2 und 3 zeigen die Baurisse des Wagens in der äufseren Ansicht und im Grundrifs. Abb. 4 bis 9 stellen die Einzelheiten einer Signaleinrichtung zur Verständigung zwischen dem Wagenführer und dem Maschinisten dar bei Wagen, die ohne gedreht zu werden in beiden Fahrrichtungen verkehren. Die Abb. 10 bis 13 geben den vierachsigen Wagen der Kerkerbachbahn wieder. In Abb. 14 ist der Kessel der neueren Wagen dargestellt.

Das Triebwerk der Komarek-Wagen ist ähnlich wie bei einer Lokomotive angeordnet, ohne Zahnräder oder sonstige Zwischenvorgelege, alle Maschinenteile liegen aufsen und sind gut zugänglich. Der Versuchswagen der österreichischen Staatsbahn hat eine Verbundmaschine, von welcher eine Achse des Wagens unmittelbar angetrieben wird. Die zweite Achse ist eine Vereinslenkachse und wird nicht angetrieben. Der

Abb. 1.



Heifsdampf-Triebwagen von F. X. Komarek für normale Spurweite, mit gemischter Feuerung (Petrol-Steinkohle).

Kesseldampf von 13 Atm. Ueberdruck wird überhitzt, die Maschinenleistung wird auf 100 Nutzpferdestärken und 125 indizierte PS angegeben. Der Wagen hat 35 Sitzplätze III. Kl., davon 10 für Nichtraucher. An beiden Enden sind Uebergänge zu etwaigen Anhängewagen vorgesehen. Der Wagen hat eine selbsttätige Luftsauge- und eine Spindelbremse. Die Heizung erfolgt durch Dampf, die höchste Fahrgeschwindigkeit ist auf 60 km/Std. festgesetzt.

Der Wagen soll nicht gedreht werden. Es ist deshalb auch an dem rückwärtigen Ende des Wagens ein Führerstand angeordnet. Eine besondere Einrichtung dient zur Verständigung zwischen dem bei der Rückwärtsfahrt in diesem Führerstande untergebrachten Wagenführer und dem auf seinem Stande bleibenden Maschinisten. Der Wagenführer hat aufserdem eine Dampfpfeife und in Notfällen eine Spindelbremse zu bedienen. Zur Verständigung mit dem Maschinisten dient die folgende Einrichtung. Der Wagenführer verstellt hierzu einen Handhebel der gewünschten Geschwindigkeit entsprechend auf eine der vier möglichen Stellungen. Diese Hebelstellungen werden durch ein auf dem Wagendache angebrachtes Gestänge

*) Einzelne Angaben des nachstehenden Aufsatzes sind einem Vortrage des Oberingenieurs Karl Spitzer im Verein für die Förderung des Lokal- und Strafsenbahnwesens (Wien) entnommen. Vgl. die „Mitteilungen" des Vereins für 1906.

Digitized by Google

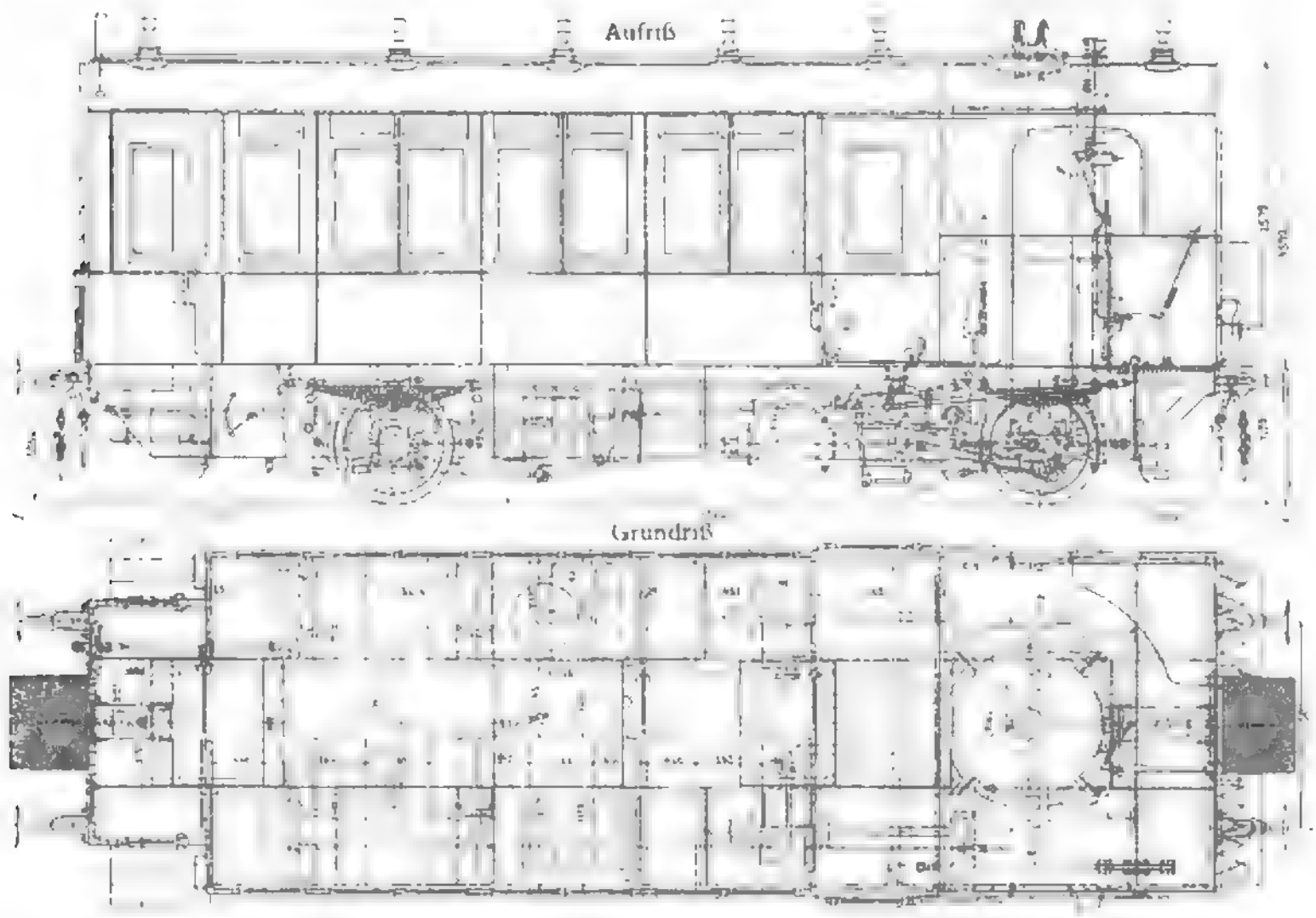
auf einen in dem Maschinistenstande befindlichen Zeiger übertragen und der Maschinist verstellt die Füllung der Maschine der Angabe dieses Zeigers entsprechend. Durch ein Glockensignal wird der Maschinist jedesmal auf die Bewegung des Zeigers aufmerksam gemacht.

Der Kessel hat eine Wellrohrfeuerbüchse mit eingebauten knieförmig gebogenen Wasserröhren. In den Rauchabzug ist ein Ueberhitzer eingebaut, der aus drei ineinander gebauten Rohrschlangen besteht, durch welche der Dampf aus dem höchsten Punkte des Kessels hindurch zu einem Dampfsammler geführt wird. Der Kessel ist im In- und Ausland durch Patent geschützt.

des Vergleichs mit der entsprechend eingerichteten kleinen Gölsdorf'schen Lokomotive.

Der vierachsige Wagen der Kerkerbachbahn (Hessen-Nassau) mit 1 m Spurweite ist in seiner inneren Einrichtung den besonderen Wünschen der betreffenden Eisenbahnverwaltung angepaßt. Das eine Drehgestell trägt, wie bei vierachsigen Dampfwagen üblich, den Kessel und die Maschine und ist von dem Wagenkasten leicht trennbar, nur die vordere Achse wird angetrieben, die übrigen drei Achsen sind sämtlich Laufachsen. Die Maschinenleistung wird zu 75 Nutz-PS und zu 90 indizierten PS angegeben. Die Maschine ist wieder eine Verbundmaschine mit Ueberhitzung. Der Wagen hat

Abb. 2 u. 3.



Heißdampftriebwagen von F. X. Komarek für Normalspurbahnen mit 250 390 mm Zylinderbohrung, 400 mm Hub. (Gemischte Feuerung.)

Achsenzahl 2, u. zw.: 1 Treibachse und 1 als Vereinslenkachse ausgebildete Laufachse.		Gesamtradstand	5,5 m	Gewicht des Triebwagens leer	21 600 kg
Dampfüberdruck	13 Atm.	Entfernung der 1. Achse von der Bufferfläche	2120 mm	ausgerüstet	25 000 „
Wasserberührte Heizfläche des Kessels	22,6 qm	Entfernung der 1. Achse von der 2. Achse	3500 „	„ und voll besetzt .	27 600 „
Ueberhitzerfläche	3,0 „	Entfernung der 2. Achse von der Bufferfläche	3230 „	Schienendruck des voll ausgerüsteten und besetzten Triebwagens im Stillstande:	
Rostfläche	0,52 „	Fassungsraum d. Wasserkastens	1700 l	1. Achse	14 300 „
Feuerung: Kohle und Petroleum.		„ des Kohlenkastens	500 kg	2. Achse	13 300 „
Zylinderlage: wagerecht aufsen.		„ des Petroleumbehälters	500 l	Reibungsgewicht bei halber Ausrüstung von Wasser u. Kohle	13 300 „
Zylinderdurchmesser:		Bremse: 2 Spindelbremsen und die selbsttätige Umschalt Luftsaugebremse.		Gewicht des ausgerüsteten und voll besetzten Triebwagens auf 1 m Länge	2 546 „
Hochdruck	250 mm				
Niederdruck	390 „				
Kolbenhub	400 „	Bremsdruck der Luftsaugebremse	15 600 kg	Größte Fahrgeschwindigkeit i. d. Stunde	60 km
Triebraddurchmesser . .	990 „	Uebersetzung der Spindelbremse	208,25		
Laufrad	990 „				

Bei der offiziellen Probefahrt von Wien (Westbahnhof) nach St. Pölten und zurück betrug die mittlere Maschinenleistung auf der Hinfahrt 72, auf der Rückfahrt 60 PS, die größte Leistung auf der Hinfahrt 123, auf der Rückfahrt 105 PS, die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit wie vorgeschrieben 42 bis 45 km Std., die Fahrzeit 1 Std. 55 Min. Auf der Hinfahrt betrug die Verdampfung 6,1 und auf der Rückfahrt 5,5; der Brennmaterialverbrauch 1,5 bezw. 1,4 kg Kohle auf 1 km, wenn das verbrauchte Petroleum der anderthalbfachen Menge Kohle gleichgesetzt wird. Die gemischte Feuerung, Kleinkohle mit eingespritztem Petroleum, war bei allen versuchten Dampfwagen vorgeschrieben wegen

zusammen 33 Sitzplätze II. und III. Kl., Post- und Gepäckraum, sowie einen Abort. Das Innere des Wagens ist sowohl von dem einen Wagenende, wie von einem mittleren Quergang aus zugänglich. Dieser Quergang und die Plattform an dem rückwärtigen Ende des Wagens könnten noch, wie dies bei anderen Triebwagen geschieht, zu Stehplätzen nutzbar gemacht werden. An der einen Seite des Postraumes ist ein Durchgang angeordnet zur Verbindung des Gepäckraums mit dem nächstgelegenen Abteil. Die Beförderung der Postsachen geschieht auf der betreffenden Seite des Wagens über diesen Gang hinweg. Der Wagen ist mit zwei Kettenbremsen versehen, die durchschnittliche

Digitized by Google

Abb. 4—9.

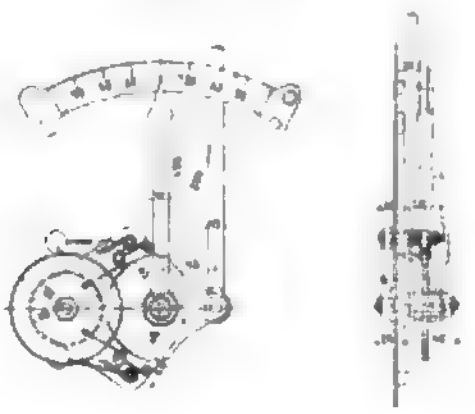


Abb. 4.

Abb. 5.

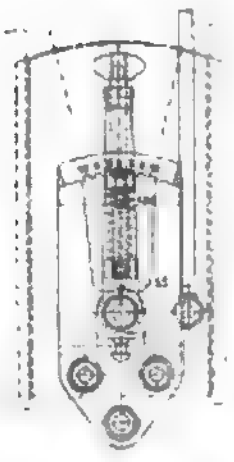


Abb. 6.

Abb. 7.

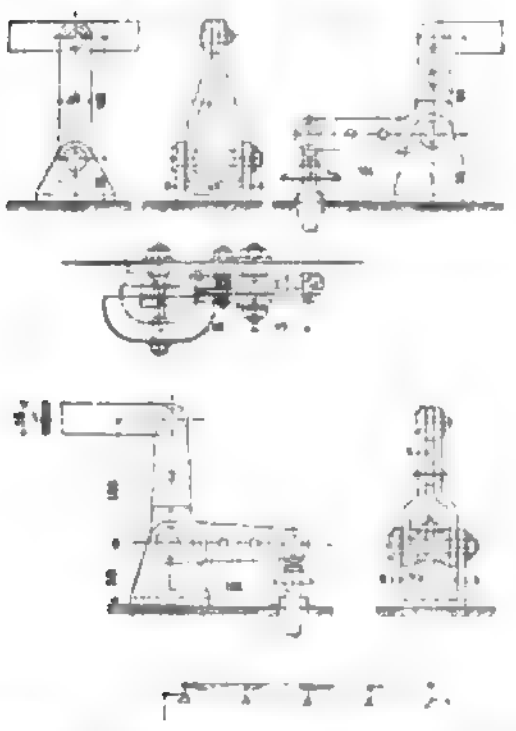


Abb. 8.

Abb. 9.

Signalisierungs-Vorrichtung für die Verstellung der Bewegungsumkehr und der Füllungsgrade zur beiderseitigen Bedienung von Fahrzeugen, welche ohne Drehen nach beiden Fahrtrichtungen zu verkehren haben.

Fahrgeschwindigkeit soll 35 km/Std. betragen, die stärkste Neigung der Strecke beträgt 1 : 40 (25 ‰). Der Wagen ist mit derselben Einrichtung für Rückwärtsfahrt versehen, wie der früher besprochene Wagen. Die Bedienung der Maschine und des Kessels erfolgt durch nur einen Mann, aufserdem fährt ein Zugführer mit, der bei der Rückwärtsfahrt den Wagen, wie früher erwähnt, leitet. Nach längerem Betrieb im verflossenen Jahre gibt die Kerkerbachbahn A.-G. an, dafs zweifellos in der einmännigen Besetzung und dem sehr viel geringeren Kohlenverbrauch eine Ersparnis gegenüber Lokomotiven besteht. Der Wagen war zu Anfang dieses Jahres aufser Dienst, wird aber, wie erwähnt, im Sommer wieder eingestellt.

Wertvolle Beobachtungen über den wirtschaftlichen Nutzen kleiner Triebwagen bei Verwendung an der rechten Stelle haben die Niederösterreichischen Landesbahnen gesammelt. Neben ausführlichen Berichten über verschiedene Probefahrten aus den letzten drei Jahren, liegt ein Bericht der Betriebsleitung Mistelbach vom 22. Nov. 1906 vor über Betriebsergebnisse aus den Monaten April bis August 1906, betreffend zwei Komarek-Dampfwagen und eine damit in Vergleich gestellte kleine Tenderlokomotive.

Zunächst seien die wichtigsten Zahlen der Probefahrten kurz zusammengestellt. (Vgl. Tabelle 1.)

Zu den vergleichenden Versuchen im längeren Betrieb, deren Ergebnisse nachstehend mitgeteilt werden sollen, sind zwei Triebwagen benutzt worden mit ähnlichen Abmessungen, wie bei dem zuerst besprochenen Dampfwagen Abb. 1.

Es beträgt:

das Reibungsgewicht bei vollen Vorräten	13,3 t
die Spurweite	1,435 m
die gesamte Heizfläche	25,6 qm
die Rostfläche	0,65 qm
der Achsstand	5,00 m
die gröfste Zugkraft in kg:	
$0{,}65 \cdot \frac{d^2 \cdot l}{D} \cdot p$	2000 kg

Die Tenderlokomotive hat folgende Bauverhältnisse:

Höchste Fahrgeschwindigkeit . .	30 km/Std.
Achsstand	2 m
Reibungsgewicht bei vollen Vorräten	21 t
Dienstgewicht bei vollen Vorräten	21 t
Spurweite	1,435 m
Gesamte Heizfläche	40 qm
Rostfläche	0,64 qm.

Die beiden Triebwagen und die Lokomotive waren rund drei Jahre alt.

Das Betriebsergebnis für die Zeit von April bis August 1906 einschl. ist nachstehend angegeben. (Tabelle 2).

Tabelle 1.

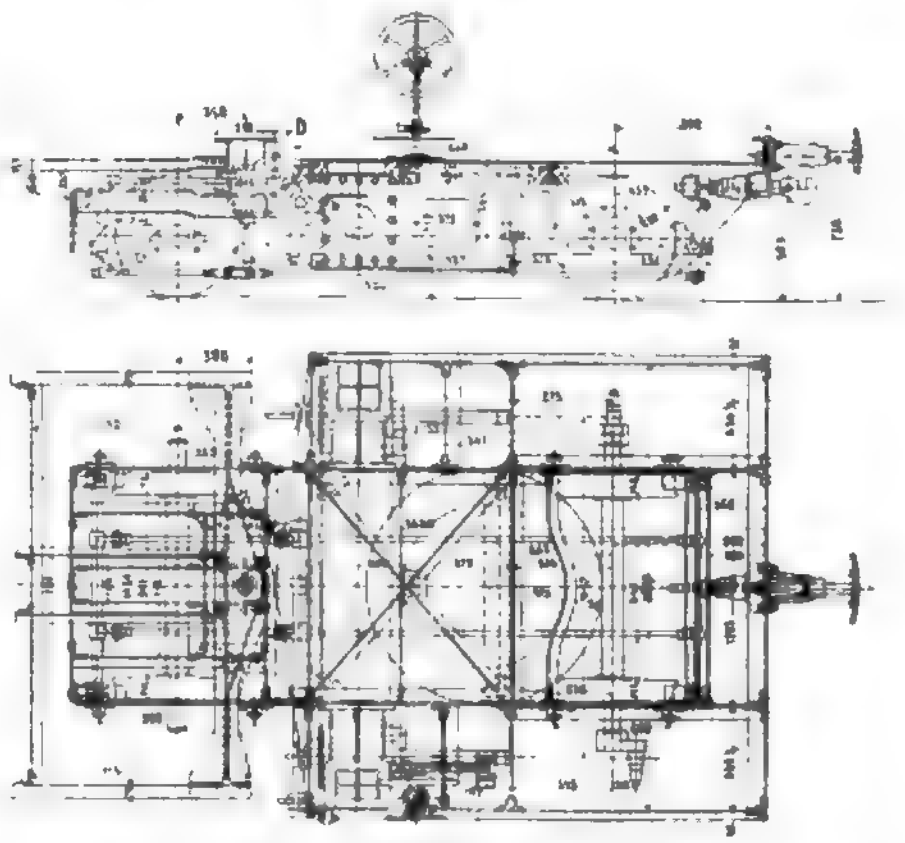
Bezeichnung der Strecke	Bruttogewicht in Tonnen des Triebwagens allein	Bruttogewicht in Tonnen des ganzen Zuges einschl. Anhängewagen	Länge der Strecke (einfach gemessen) km	Stärkste Steigung hin ‰	Stärkste Steigung zurück ‰	Oefter vorkommende Krümmungen Halbm. in m	Mittlere Leistung an den Schienen gemessen PS hin	Mittlere Leistung an den Schienen gemessen PS zurück	Mittlere Fahrgeschwindigkeit hin	Mittlere Fahrgeschwindigkeit zurück	Dampfüberdruck Atm.	Verbrauch auf 1 km an Kohlen kg	Verbrauch auf 1 km an Wasser l hin	Verbrauch auf 1 km an Wasser l zurück	Bem.
St. Pölten - Obergrafendorf Kirchberg a. d. Pielach und zurück.	9 6	16,3	29,5	14	15	80 bis 300	27	15	26		16	1,68	15	6,8	Ostrauer Kohlen
Gmünd Langschlag und zurück.	8,8		36,5	25	20		23	9	26		20	1,98	17	5,2	"
Gänserndorf - Gaunersdorf und zurück.	21,8	56,6	22,6	19	12,5		56	33	20 48	20 25		3,7	39	22	
Gänserndorf Matzen und zurück.	21,8	84,7 (5 Anhängewagen)	8	9,9	0	–	86	34	32 21	27 26		4,6	40	29	
Korneuburg Ernstbrunn u. zurück.	27,3 27,3	38,8 54,5	30	24	20	150 bis 300	71	54	30		13	4,35	37	31	

Tabelle 2. Vergleichende der Leistungen und Betriebskosten von zwei Dampftriebwagen und einer Tenderlokomotive der

Bezeichnung der Triebwagen und der Lokomotive	Betriebszeit	Zurückgelegte Zug-	Zurückgelegte Trieb- wagen u. Loko- motiv- Kilometer (Monatsdurchschnitt	Im Monatsdurchschnitt verbrauchte Kohlen Tonnen	Kohlen Geldwert Kr. (M.)	Schmiermittel kg	Schmiermittel Geldwert Kr. (M.)	entstandene Kosten für Unterhaltung Löhne Kr. (M.)	Unterhaltung Material Kr. (M.)	Löhne des Fahrpersonals Kr. (M.)	insgesamt Kosten (ohne Kilometergelder) Kr. (M.)
Triebwagen No. 20 und 21	April bis August einschl. 1906	3522	4032	16,7	278 (236)	51,3	15,25 (13,0)	50,34 (42,80)	12,10 (10,28)	114,49 (97,30)	470 (399,50)
Tenderlokomotive der Gattung H 125 D I	Desgl	4245	6387	33,6	549 (458	99,3	31,50 (26,8)	70,62 (60,0)	80,16 (68,1)	287,86 (245)	1009 (858)

Abb. 10 u. 11. Dampftriebwagen mit 200/300 mm Zylinderbohrung, 450 mm Hub für 1000 mm Spurweite auf zwei Drehgestellen. Kerkerbachbahn A.-G.

Abb. 12 u. 13.



Vorderes Drehgestell zum Dampfwagen. 200/300 mm Bohrung, 250 mm Hub. Kerkerbachbahn. 1 : 50.

Anzahl der Achsen im ganzen	4
„ „ „ gekuppelt	1
Dampfüberdruck	14 Atm.
Wasserber. Heizfläche	20 qm
Ueberhitzerfläche	3 „
Rostfläche	0,65 „
Zylinderlage: wagerecht außen.	
Treib- und Laufraddurchmesser	630 mm
Radreifenstärke	58 „
Gesamtradstand	12 785 „
Angabe in bezug auf Einstellung der Achsen: 2 Drehgestelle für 20 m kleinsten Halbmesser.	
Entfernung der 1. Achse von der vorderen Pufferfläche	1250 mm
„ „ 1. „ „ „ 2. Achse	2250 „
„ „ 2. „ „ „ 3. „	9185 „
„ „ 3. „ „ „ 4. „	1350 „
Fassungsraum des Wasserkastens	1500 l
„ „ Kohlenkastens	500 l
Gattungen der Bremsen: 2 Kettenbremsen.	
Bremsdruck	8000 kg
Gesamt-Uebersetzungsverhältnis	1 : 400
Besondere Einrichtungen: Dampfheizung, Ventilation durch Luftflügel, Azetylenbeleuchtung	
Gesamtgewicht leer	20 t
„ ausgerüstet	22,7 t
„ voll belastet	26 t
Achsendruck des vollbesetzten Triebwagens im Stillstande:	
1. Achse	7 t
2. „	7 t
3. „	6 t
4. „	6 t
Reibungsgewicht bei halber Ausrüstung	7 t
Gewicht des ausgerüsteten, vollbesetzten Triebwagens auf 1 m Länge	1,62 t
Größte Fahrgeschwindigkeit i. d. Stunde	40 km

25 Sitzplätze III. Klasse, 8 Sitzplätze II. Klasse, 1 Post-, 1 Gepäckraum, 1 Abort.

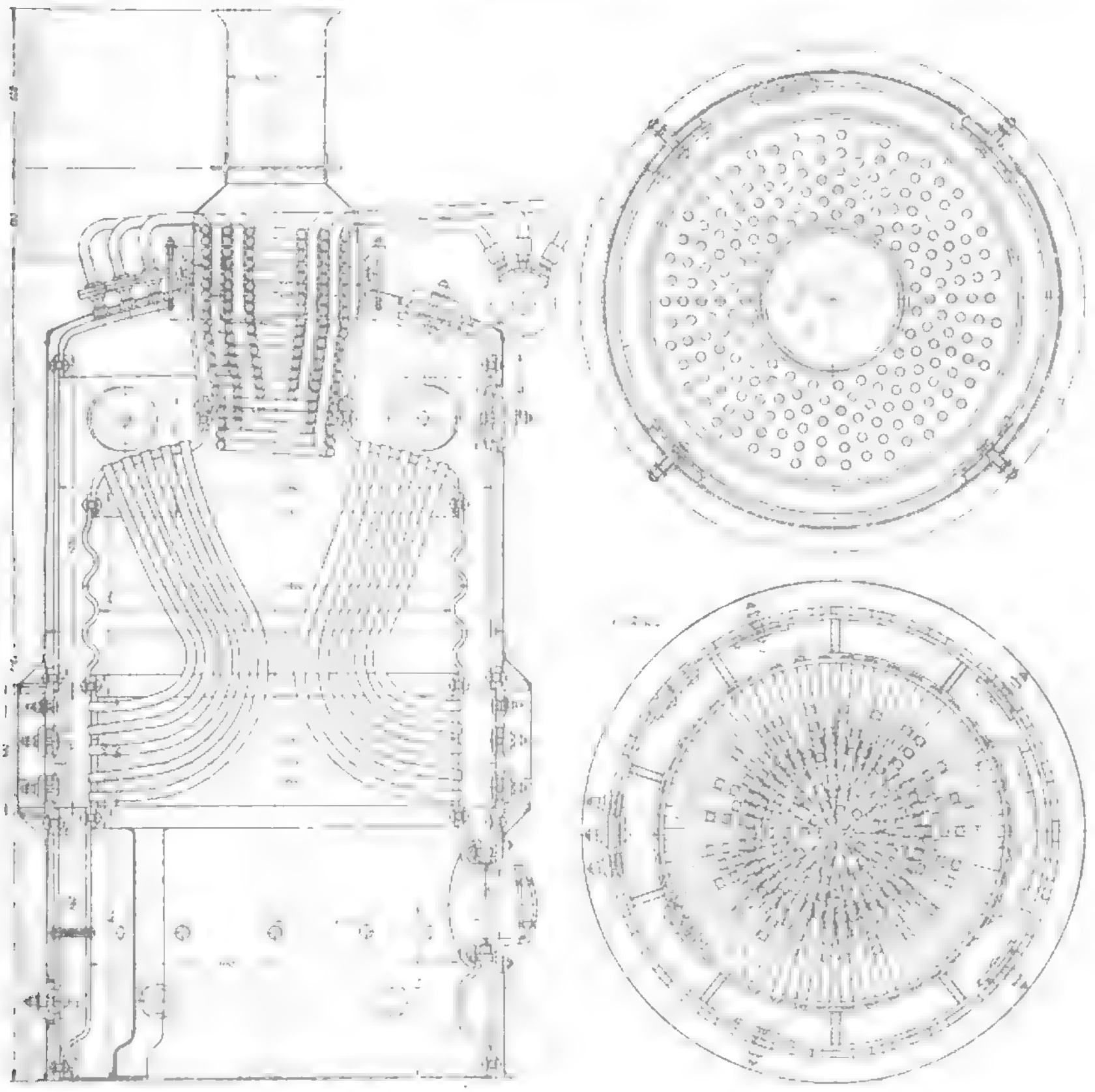
Digitized by Google

Zusammenstellung

Niederösterreichischen Landesbahnen im Durchschnitt, auf den Zeitraum eines Monats berechnet.

Kohlenverbrauch auf ein				Oelverbrauch auf ein				Unterhaltungskosten auf ein Kilometer: Löhne				Löhne des Fahrpersonals auf ein Kilometer		Kilometergelder u. sonst. Zulagen auf ein Kilometer		Gesamtkosten auf ein Kilometer	
Zug-		Triebwagen- u. Lokomotiv-		Zug-		Triebwagen- u. Lokomotiv-		Zug-	Triebw.- u. Lok.-	Material: Zug-	Triebw.- u. Lok.-	Zug-	Triebwagen- u. Lok.-	Zug-	Triebwagen- u. Lok.-	Zug-	Triebwagen- u. Lok.-
kg	h (Pf.)	kg	h (Pf.)	kg	h (Pf.)	kg	h (Pf.)	Heller (Pf.)		Heller (Pf.)		Heller (Pf.)		Heller (Pf.)		Heller (Pf.)	
4,7	7,6 (6,5)	4,1	6,9 (5,9)	0,015	0,43 (0,37)	0,013	0,38 (0,32)	1,43 (1,22)	1,25 (1,06)	0,34 (0,29)	0,30 (0,26)	3,25 (2,8)	2,8 (2,4)	1,7 (1,45)	1,5 (1,28)	14,75 (12,6)	13,1 (11,2)
8,0	12,8 (10,9)	5,2	8,5 (7,2)	0,023	0,74 (0,63)	0,015	0,49 (0,42)	1,67 (1,42)	1,10 (0,94)	2,11 (1,79)	1,33 (1,13)	6,89 (5,86)	4,53 (3,85)	4,4 (3,74)	2,9 (2,5)	28,6 (24,3)	18,8 (16,0)

Abb. 14.



Triebwagen-Dampfkessel mit 32 qm wasserberührte Heizfläche und 6,5 qm Ueberhitzungsfläche von F. X. Komarek.

Aus der Zusammenstellung ergibt sich, dafs die Gesamtkosten auf ein Zugkilometer für den Dampfwagen nicht viel mehr als die Hälfte der Kosten des Lokomotivbetriebs betragen. Bei dem Lokomotivbetrieb fallt nur ein Posten auf, der augenscheinlich über dem Durchschnitt liegt, und zwar die Ausgabe für Material bei den Kosten der Unterhaltung. Das Endergebnis wird aber hierdurch nicht wesentlich beeinflufst. Die Zahlen wirken in diesem Falle ebenso überzeugend, wie früher für die Arader und Csanáder Bahnen angegeben worden ist. Aus der Zusammenstellung ist auch ersichtlich, dafs nicht nur an Fahrpersonal gespart wird bei der Verwendung von Dampfwagen, sondern dafs auch der Lohnsatz für den Dampfwagenführer geringer ist als

Digitized by Google

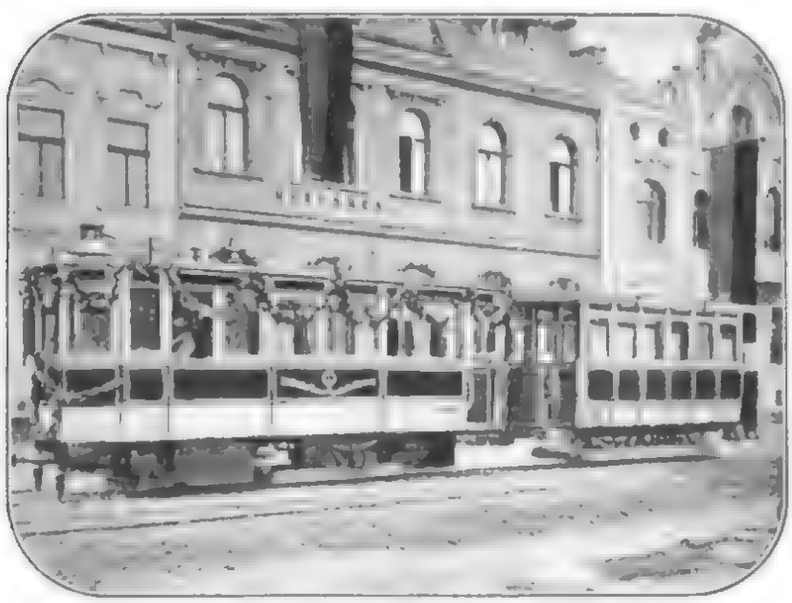
für den Lokomotivführer, indem der Lohnbetrag für den Dampfwagenführer weniger als die Hälfte des entsprechenden Betrags für das Lokomotivpersonal ausmacht.

Abb. 15.

2/5 gek. Dampfwagen von F. X. Komarek für 760 mm Spur.

Dampfüberdruck	13 Atm.	Durchmesser d. hinteren Laufräder	620 mm	Uebersetzungsverhältnis der Handbremse	1:889.
Wasserberührte Heizfläche .	29 qm	Gesamtradstand	12 125 „	Gesamtgewicht leer	19 t
Rostfläche	0,95 „	Kleinster Krümmungshalbmesser der Bahn	60 m	„ ausgerüstet . . .	23 t
Zylinderdurchmesser Hub .	240, 350 mm	Verschiebbarkeit der vorderen Laufachse nach jeder Seite .	35 mm	„ vollbesetzt . . .	27 t
Treib- und Kuppelraddurchmesser	790 „	Bremsdruck der Luftsaugebremse	10 850 kg	Schienendrucke der ersten bis fünften Achse:	5; 6; 7; 4,5 und 4,5 t.
Reifenstärke	60 „			Gewicht des ausgerüsteten vollbesetzten Wagens auf 1 m Länge	1,74 t
Laufraddurchmesser . . .	600 „				
Reifenstärke	45 „				

Abb. 16.



Dampfwagen für die städtische Strafsenbahn in Oderberg von F. X. Komarek.

Bemerkenswert ist ein von F. X. Komarek gebauter Wagen für eine Spurweite von 760 mm mit fünf Achsen, von denen zwei gekuppelt sind (Abb. 15 sowie Tafel II). Der Wagen soll grofse Lasten auf langen Steigungen befördern können und hat deshalb eine verhältnismäfsig kräftige Maschine erhalten. Das Maschinendrehgestell hat drei Achsen und zwar vorne eine Laufachse mit grofser seitlicher Verschiebbarkeit, hinten die Treib- und in der Mitte die Kuppelachse. Die Achsdrucke betragen für die Laufachse 5,5 und für die Treib- und die Kuppelachse 7,5 t bei voll besetztem und voll ausgerüstetem Wagen. Das Reibungsgewicht beträgt bei halb gefüllten Kohlen- und Wasserbehältern 12 t. Die Maschine ist eine Zwillingsmaschine mit 240 mm Zylinderdurchmesser und 350 mm Hub und hat Heusinger-Steuerung. Die normale Leistung der Maschine wird zu 150, die gröfste zu 220 PS angegeben, die Zugkraft zu 2600 kg bei einer gröfsten Fahrgeschwindigkeit von 40 km/Std. Der Kessel hat eine wasserberührte Heizfläche von 29 qm und eine Ueberhitzerfläche von 2,64 qm. Der Wasserbehälter fafst 2000 l, der Kohlenbehälter 700 kg. Der Kessel ist etwas versenkt aufgestellt des engen Profils der Schmalspurbahn halber und ist in seiner Höhenentwicklung etwas gedrückt ausgeführt gegenüber dem früher besprochenen Kessel.

Das rückwärtige zweiachsige Drehgestell hat einen Achsstand von 1600 mm und ist mit gepreifsten Rahmen versehen.

Zur Erzielung ruhigen Laufes sind die Blattfedern an Spiralfedern aufgehängt. Die Laufachse des vorderen Drehgestells ist mit der mittleren Kuppelachse durch Ausgleichhebel verbunden.

Zwischen dem Führerstande und dem Wageninnern ist eine Verbindung angeordnet. Der Wagen enthält 44 Sitzplätze, davon 16 für Nichtraucher, und eine geschlossene Plattform mit dem Zugang zum Abort, sowie

Digitized by Google

einen Gepäckraum. Der Wagen hat grofse Aussichtsfenster, sog. Torpedoventilatoren auf dem Dache und Oelbeleuchtung.

Aufser der selbsttätigen Umschalt-Luftsaugebremse ist vorne und hinten eine Spindelbremse vorgesehen. Die Signaleinrichtung zur Verständigung zwischen dem Wagenführer und dem Maschinisten ist wieder wie früher vorgesehen.

Dafs die Komarek-Wagen auch für die kleinsten Betriebsverhältnisse anpassungsfähig sind, zeigen die leichten Dampfwagen (Abb. 16) für die schmalspurige städtische Strafsenbahn in Oderberg (österr. Schlesien). Die beiden Wagen machen täglich je 36–40 Fahrten in rund 17-stündigem Dienst entsprechend einer täglichen Leistung von 150 km. Dabei werden 230 kg Koks und 2 kg Oel verbraucht. Die 3,5 km lange Strecke mit 6 Haltestellen wird in 12 Min. zurückgelegt, die höchste Fahrgeschwindigkeit beträgt 30 km/Std. Die schärfsten Krümmungen haben 30 m Halbmesser, die stärkste Steigung beträgt 27 v. T. Die Wagen verkehren teils ohne, teils mit 1—2 Anhängewagen. Ein Dampfwagen mit 2 Beiwagen befördert über 100 Personen mit einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/Std. Der stärkste Verkehr betrug 1340 Personen an einem Tage, der Verkehr im ersten Jahre 142 317 Personen für die beiden Dampfwagen. Die Wagen werden von je einem Maschinisten und einem Schaffner bedient, welch letzterer auch für die Beiwagen ausreicht. Die Wagen einschliefslich Anhängewagen werden mit Dampf geheizt.

Ist das Zucken der Lokomotiven eine störende Bewegung?

von Eisenbahnbauinspektor Strahl, Berlin

(Mit 4 Abbildungen)

Die Veranlassung zu den nachstehenden Ausführungen gab die Ansicht, die der Verfasser des kürzlich erschienenen Buches „Die Dampflokomotiven der Gegenwart“*), Geheimer Baurat Garbe, auf S. 249 ausspricht, dafs „eine in Pendeln aufgehängte oder auf Rollen gestellte Lokomotive niemals einen richtigen Aufschlufs über die tatsächliche Einwirkung der nicht ausgeglichenen Triebwerksmassen auf die vor dem Zuge in Fahrt befindliche Lokomotive geben kann“, ... „ortfeste Prüfstände daher zur Beurteilung dieser Verhältnisse nicht herangezogen werden können“, wie es v. Borries getan hat. Die von letzterem angegebenen Werte für die zuckenden Bewegungen seien, behauptet Garbe auf S. 241, „unter nicht zutreffenden Voraussetzungen berechnet, weil weder auf die grofse, lebendige Kraft der in Bewegung befindlichen Lokomotiv- und Tendermasse, noch auf die Zeiten, in denen die Beschleunigungs- und Verzögerungskräfte wirken, Rücksicht genommen ist“.

Da es bei der Beurteilung des Zuckens auf die Bewegung der Lokomotive und des Tenders relativ zum Zuge ankommt, ist es gleichgültig, ob sich die Lokomotive vor dem Zuge in der Fahrt oder auf dem Prüfstande in Bewegung befindet, gerade so, wie es z. B. keinen Unterschied macht, ob eine Person die bekannte Freiübung des Vorstreckens und Beugens der Arme im Schnellzuge oder im Warteraum eines Bahnhofes mit gleicher Anstrengung schnell hintereinander ausführt. Man kann doch unmöglich behaupten, dafs die Person die Erschütterung des Körpers, abgesehen von etwaigen Schwankungen des Wagens, im Zuge infolge der lebendigen Kraft des Körpers weniger verspüren wird als im Warteraum. Ebensowenig hat die lebendige Kraft der Lokomotive mit der Zuckbewegung etwas zu schaffen.

Wozu also der Hinweis in dem Beispiel der 2/4 gekuppelten Heifsdampfzwillingslokomotive neuester Bauart auf S. 244 des Buches, dafs die lebendige Kraft der Lokomotiv- und Tendermasse bei 100 km Std. Geschwindigkeit 1000 mal so grofs ist wie die von den Massendrücken herrührende Arbeit? Ein solcher Hinweis könnte nur den Zweck haben, zu zeigen, wie gering die Massenenergie des Triebwerks ist. Derselbe Nachweis kann aber ebensogut für die Bewegung der Lokomotive auf einem Prüfstande erbracht werden. Warum soll also auf die grofse lebendige Kraft der in Bewegung befindlichen Lokomotive bei der Berechnung der zuckenden Bewegung Rücksicht genommen werden? Dazu liegt kein Grund vor, und dieser Einwand Garbes gegen die v. Borries'sche Berechnung ist hinfällig.

Wie weit die Rücksichtnahme auf die Zeit, in welcher die Massenkräfte einwirken, zur Beurteilung des Zuckens notwendig ist, wird sich im Laufe der nachstehenden, auf die Grundlagen der Mechanik gestützten Ausführungen ergeben.

Um die Sätze der Dynamik auf die in Bewegung befindliche Lokomotive anwenden zu können, wollen wir uns die Lokomotive als eine frei bewegliche Masse (M) vorstellen, an welcher folgende äufseren Kräfte angreifen:

1. der Widerstand (W) des Zuges am Tenderzughaken, einschliefslich der Eigenwiderstände der Lokomotive mit Tender, in wagerechter Richtung,
2. das Gewicht (G) der Lokomotive mit Tender, im Schwerpunkt der Masse (M) senkrecht nach unten angreifend,
3. die Reaktionen der Raddrücke senkrecht nach oben,
4. die Zugkräfte an den Berührungsstellen zwischen den Trieb- und Kuppelrädern mit den Schienen, deren Resultante (Z) in der Gleismitte angreift und nach vorn gerichtet ist. Man kann sich nämlich vorstellen, dafs sich die Lokomotive in der Weise fortbewegt, dafs sie über ein auf den Schienen liegendes Zugorgan rollt, welches am Umfange der Triebräder befestigt ist. Die Lokomotive zieht sich gewissermafsen an diesem Zugorgan die Schiene entlang nach vorwärts. Denkt man sich dieses Band an einer Stelle durchschnitten, so mufs man es zur Wiederherstellung des früheren Zustandes durch eine Kraft in der Fahrrichtung, tangential zum Radumfange, ersetzt denken.

Dieses sind die einzigen aufseren Kräfte, welche an der Lokomotive angreifen, und zwar in wagerechter Richtung nur die Kräfte Z und W. Letztere sind allein im Stande, die Masse der Lokomotive mit Tender*) zu beschleunigen oder zu verzögern. Schon hieraus folgt, dafs sich die Massenkräfte innerhalb der Gruppe relativ zum Schwerpunkt das Gleichgewicht halten müssen, dafs also der Beschleunigungsdruck auf die wagerecht bewegten, unausgeglichenen Triebwerksmassen einen gleich grofsen Gegendruck auf die übrige Masse der Lokomotive hervorrufen mufs. Man könnte hierauf, wie es v. Borries getan hat, den Grundsatz von der Erhaltung der Lage des Schwerpunktes einer Massengruppe anwenden, um statisch die Gröfse der Zuckbewegung zu ermitteln; es soll jedoch die Aufgabe zur vollständigen Klärung der strittigen Frage im nachstehenden dynamisch gelöst werden schon mit Rücksicht auf die in Frage kommenden Geschwindigkeiten und Zeiten.

Denkt man sich in Abb. 1 die Masse m der wagerecht hin- und herbewegten Triebwerksgewichte einer Seite im Kreuzkopf, die übrige Masse M_1 der Lokomotive

*) Glasers Annalen 1907, Band 60, S. 116.

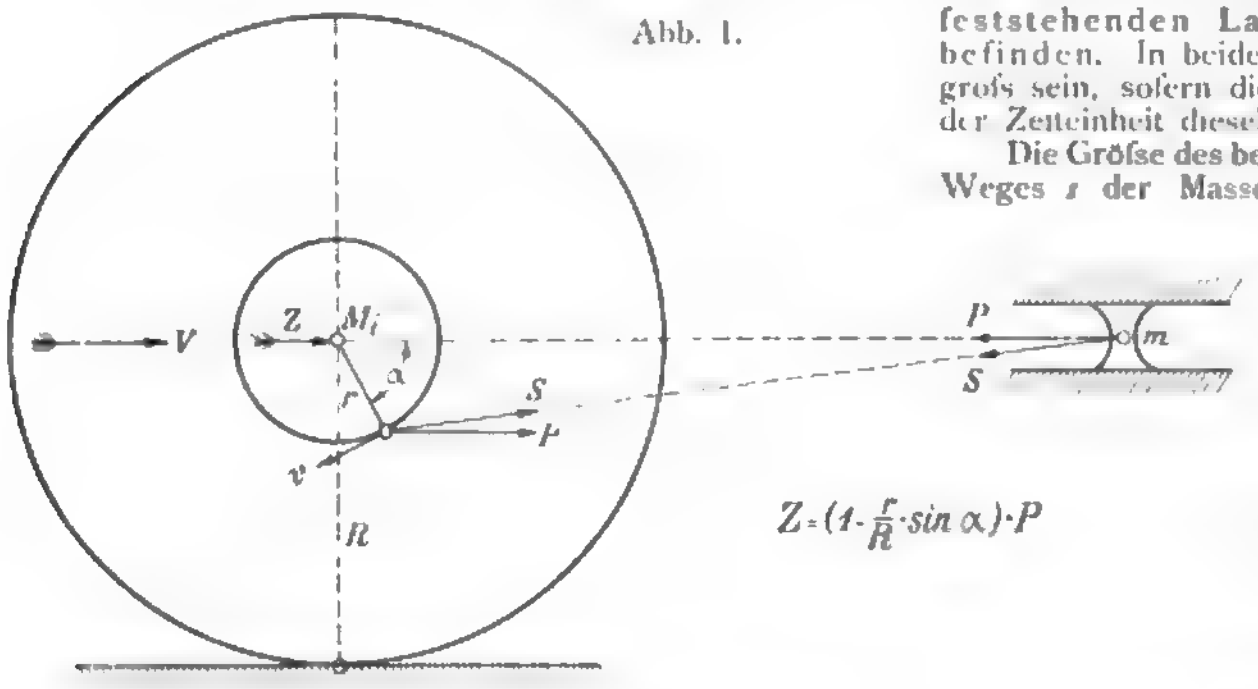
*) Die Kupplung zwischen Lokomotive und Tender mufs so kräftig sein, dafs die Stofsfeder der Wirkung dieser Kräfte nicht nachgibt. Die Feder mufs daher mit einer genügenden Anfangsspannung, die sich nach der Geschwindigkeit und den unausgeglichenen Triebwerksgewichten richtet, in die Kupplungsvorrichtung eingesetzt werden, bei der 2/4 gek. Heifsdampfschnellzuglokomotive der preufs. Staatsbahn z. B. für eine Fahrgeschwindigkeit von 100 km Std. mit mindestens 5000 kg Anfangsspannung.

Digitized by Google

mit Tender im Mittelpunkt des Triebrades vom Halbmesser R vereinigt und das Rad im graden und wagerechten Gleise mit der gleichförmigen Geschwindigkeit V rollend, so wird die Masse m relativ zu M_1 zwangläufig geführt und übt auf M_1 abwechselnd einen Zug und Druck aus. Bei der dargestellten Bewegung nähert sich die Masse m mit beschleunigter Geschwindigkeit der Masse M_1. Die beschleunigende Kraft S ist die Zugspannung in der Triebstange.

Denkt man sich die Stange und die Masse m entfernt, so mufs man sich zur Wiederherstellung des früheren Kräftezustandes in Beziehung auf die Masse M_1 die Stange durch eine nach vorn gerichtete Kraft S (Abb. 1.) am Kurbelzapfen ersetzt denken. Diese Kraft wird die Masse M_1 zu beschleunigen trachten.

Abb. 1.



$$Z = \left(1 - \frac{r}{R} \cdot \sin\alpha\right) \cdot P$$

Zerlegt man S in eine wagerechte und senkrechte Komponente und vernachlässigt letztere, weil S bei genügend langer Triebstange nahezu wagerecht angreift, so steht M_1 unter der Einwirkung der horizontalen Komponente P, welche dem entgegengesetzt gerichteten Beschleunigungsdruck der Masse m gleich ist.

P greift aber nicht unmittelbar am Massenpunkt M_1 an, sondern in der senkrechten Entfernung $r \cdot \sin\alpha$ unterhalb desselben; infolgedessen rollt M_1 unter der Einwirkung der horizontalen Kraft

$$Z = \frac{(R - r \cdot \sin\alpha)}{R} \cdot P \quad \text{oder}$$

(Gl. 1) $$Z = \left(1 - \frac{r}{R} \cdot \sin\alpha\right) \cdot P.$$

Das Problem ist also auf die gradlinige Bewegung des Massenpunktes M_1 unter der Einwirkung der veränderlichen Kraft s in Richtung der Bewegung oder in entgegengesetzter Richtung zurückgeführt.

Zählt man die Zeit von der vorderen Totlage der Kurbel ($\alpha = 0$), wo die Geschwindigkeit der Lokomotive $V = V_0$ ist, und steht die Kurbel in dem betrachteten Zeitpunkt (t) unter dem Winkel α zur Totlage, so ändert sich die Geschwindigkeit des Massenpunktes im Zeitelement dt um dV nach der Gleichung

$$M_1 \cdot \frac{dV}{dt} = Z.$$

Durch Integration dieser Gleichung findet man

(Gl. 2) $$M_1 (V - V_0) = \int_0^t Z \cdot dt$$

$(V - V_0)$ ist aber die relative Geschwindigkeit der Lokomotive $c = (V - V_0)$.

Die Zeitdauer t einer Drehung des Rades um den Winkel α ist bei gleichförmiger Winkelgeschwindigkeit

(Gl. 3) $$t = \frac{R}{v} \cdot \alpha = \frac{r}{v} \alpha.$$

Da es sich nur um geringe Aenderungen der Winkelgeschwindigkeit handelt, können die Geschwindigkeit V der Lokomotive und die Kurbelgeschwindigkeit v für die Zeitbestimmung unbedenklich als konstant angenommen werden, so dafs sich aus Gl. 3 durch Differentiation ergibt

(Gl. 4) $$dt = \frac{R}{v} \cdot d\alpha = \frac{r}{v} d\alpha.$$

Durch Einsetzen dieses Wertes in Gl. 2 erhält man schliefslich die relative Geschwindigkeit c aus der Gleichung

(Gl. 5) $$M_1 \cdot c = \frac{R}{v} \int_0^\alpha Z \cdot d\alpha = \frac{r}{v} \int_0^\alpha Z \cdot d\alpha.$$

Da Z nur eine Funktion von α ist, so ist die relative Geschwindigkeit (c) der Zuckbewegung durch Gl. 5 eindeutig bestimmt, mag sich die Lokomotive in fortschreitender Bewegung oder auf Rollen in feststehenden Lagern (Prüfstand) im Betriebe befinden. In beiden Fällen wird das Zucken gleich grofs sein, sofern die Umdrehungen der Triebräder in der Zeiteinheit dieselben sind.

Die Gröfse des beim Zucken zurückgelegten relativen Weges s der Masse M_1 ist durch die Gleichungen bestimmt $\frac{ds}{dt} = c$ oder

$$ds = \frac{r}{v} \cdot c \cdot d\alpha$$

und durch Integration

(Gl. 6) $$s = \frac{r}{v} \int_0^\alpha c \cdot d\alpha.$$

Ist p die Kolbenbeschleunigung, so ist $P = m \cdot p$ für eine Seite der Lokomotive.

Für die Kolbenbeschleunigung soll die Näherungsformel*)

(Gl. 7) $$p = \frac{v^2}{r} \cdot (\cos\alpha + \lambda \cdot \cos 2\alpha)$$

benutzt werden, worin λ das Verhältnis der Kurbellänge (r) zur Stangenlänge (l) bedeutet. Der Beschleunigungsdruck einer Seite ist daher

(Gl. 8) $$P = \frac{m \cdot v^2}{r} (\cos\alpha + \lambda \cdot \cos 2\alpha)$$

und die auf die Masse M_1 wirkende beschleunigende Kraft nach Gl. 1

$$Z = \frac{m \cdot v^2}{r} \cdot \left(1 - \frac{r}{R} \cdot \sin\alpha\right) (\cos\alpha + \lambda \cdot \cos 2\alpha)$$

für eine Seite oder, wenn für die andere Seite der Kurbelwinkel $(\alpha - 90°)$ in die letzte Gleichung eingesetzt und die Summe beider Seiten gebildet wird,

(Gl. 9) $$Z = \frac{m \cdot v^2}{r} (\sin\alpha + \cos\alpha) \left(1 - \frac{r}{R} \cdot \lambda \cdot \cos 2\alpha\right),$$

m ist die Masse der unausgeglichenen hin und hergehenden Triebwerksgewichte einer Seite, für beide Seiten also in Gl. 9 gleich grofs vorausgesetzt.

Für $\alpha = 45°$ der rechten Seite ist Z am gröfsten, nämlich

$$Z_{max} = 2 \cdot \sin 45° \cdot \frac{m \cdot v^2}{r} = 2 \cdot \frac{m \cdot v^2}{r} \cdot 0{,}707 = C.$$

Setzt man

(Gl. 10) $$\alpha = \varphi + 45° \quad \text{oder} \quad \varphi = \alpha - 45°$$

in Gl. 9 ein, so wird

(Gl. 11) $$Z = C \cdot \cos\varphi \left(1 + \frac{r}{R} \lambda \cdot \sin 2\varphi\right).$$

Für $\varphi = 0$ oder $\alpha = 45°$ ist

$$\max Z = C = 2 \cdot \frac{m \cdot v^2}{r} \cdot 0{,}707,$$

für $\varphi = 90°$ oder $\alpha = 90 + 45 = 135°$ ist $\min Z = 0$.

Führt man die Integration nach Gl. 5 aus, indem man für $d\alpha$ nach Gl. 10 $d\varphi$ einsetzt, so erhält man

(Gl. 12) $$M_1 \cdot c = \frac{r}{v} \int_0^\varphi Z \cdot d\varphi = 2 \cdot \sin 45 \cdot m \cdot v \left| \sin\varphi + \frac{2}{3} \frac{r}{R} \lambda (1 - \cos^3\varphi) \right|.$$

*) Taschenbuch der Hütte. 1905. Bd. I, S. 721.

Digitized by Google

Für $\varphi = 0$ ist $c = 0$ und für $\varphi = 90°$

(Gl. 13) $$\max c = 2 \cdot \sin 45 \cdot \frac{m \cdot r}{M_i} \left| 1 + \frac{2}{3} \frac{r}{R} \lambda \right|.$$

Mit Hilfe der (Gl. 6) ergibt sich

(Gl. 14) $$s = \frac{r}{v} \int_0^{\alpha} c \cdot d\alpha - \frac{r}{v} \int_0^{\varphi} c \cdot d\varphi$$

$$= 2 \cdot \sin 45° \cdot \frac{m \cdot r}{M_i} \left| 1 - \cos \varphi + \frac{2}{3} \cdot \frac{r}{R} \lambda (\varphi - \sin \varphi + \frac{1}{3} \sin^3 \varphi) \right|.$$

Für $\varphi = 0$ ist $s = 0$ und für $\varphi = 180°$, $h = 2 \cdot r$

(Gl. 15) $$\max s = \frac{2 \cdot m}{M_i} \cdot h \cdot \sin 45° \left| 1 + \frac{1}{3} \frac{r}{R} \cdot \lambda \cdot \pi \right|.$$

Setzt man $k = \sin 45° \left| 1 + \frac{1}{3} \frac{r}{R} \cdot \lambda \cdot \pi \right|$ u. schreibt

(Gl. 16) $$s = \frac{2 \cdot m}{M_i} \cdot h \cdot k,$$

so läfst sich mit Hilfe dieser Gleichung für jede Lokomotive die Gröfse der Zuckbewegung bestimmen.

Nach dem Grundsatze der Mechanik von der Erhaltung der Lage des Schwerpunktes hat v. Borries*) $s = \frac{2 \cdot H_n}{G} \cdot 0{,}7\, h$ oder genauer

$$s = \frac{2 \cdot H_n}{G} h \cdot \sin 45° = 2 \cdot \frac{m}{M} \cdot h \cdot \sin 45°$$

ermittelt, worin H_n das nicht ausgeglichene Gewicht des Triebwerkes einer Seite, G das Gewicht der Lokomotive mit Tender und h den Kolbenhub bedeutet. Diese Gleichung unterscheidet sich von Gl. 16 nur wenig. v. Borries setzt mit einer zulässigen Annäherung für M_i die ganze Masse der Lokomotive mit Tender und vernachlässigt den Einfluſs der endlichen Länge der Triebstangen, der in Wirklichkeit auch sehr gering ist.

An einem Beispiel soll die Rechnung durchgeführt werden.

Bei der 2/4 gekuppelten Heifsdampf-Zwillingslokomotive neuester Bauart der preufsischen Staatseisenbahn mit einem Triebraddurchmesser von 2100 mm sind die sich drehenden Gewichte ganz, die wagerecht bewegten Triebwerksmassen aber überhaupt nicht durch Gegengewichte ausgeglichen**).

Nach Garbes**) Angaben beträgt bei dieser Lokomotive

das Gewicht eines Kolbens und der Kolbenstange 170 kg,
" " " Kreuzkopfes . . . . . 105 "
" " von 2/5 der Triebstange . . . . 55 "
das Gewicht der hin- und hergehenden Massen einer Seite . . . . . 330 kg,
das Gewicht der betriebsfähigen Lokomotive mit Tender 57,6 + 48,9 = 106,5 t,
der Kolbenhub 0,63 m und die
Kurbelgeschwindigkeit bei 100 km/Std. Geschwindigkeit der Lokomotive 8,33 m/sec.

Nach Gl. 15 ist die Gröfse der Zuckbewegung

$$s = \frac{2 \cdot 330 \cdot 0{,}63 \cdot 0{,}707}{106\,500 - 330} \left(1 + \frac{1}{3} \cdot \frac{0{,}63}{2{,}10} \cdot 0{,}121 \cdot \pi\right) 1000$$
$$= 2{,}77\,(1 + 0{,}038) = 2{,}9 \text{ mm},$$

d. h. etwa 4 v. H. gröfser als nach der v. Borries'schen Berechnung.

Wären 20 v. H. der wagerecht bewegten Triebwerksmassen durch Gegengewichte ausgeglichen, so würde die Lokomotive bei 100 km/Std. immer noch um 0,8 . 2,9 = 2,32 mm zucken.

Die Intensität der Schwingungen, d. i. die gröfste Geschwindigkeit der Zuckbewegung, ist nach Gl. 13

$$c = \frac{2 \cdot 0{,}707 \cdot 330 \cdot 8{,}33}{106\,500 - 330} \cdot \left(1 - \frac{2}{3} \cdot \frac{0{,}63}{2{,}10} \cdot 0{,}121\right) \cdot 1000$$
$$= 37{,}5 \text{ mm/sec}$$

und die Schwingungsenergie während $^1/_4$ Umdrehung des Triebrades

$$\frac{M_i \cdot c^2}{2} = \frac{1}{2} \left(\frac{106\,170}{9{,}81}\right) \cdot 0{,}0375^2 = 7{,}63 \text{ mkg}.$$

*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1902, S. 1349.
**) Garbe, „Die Dampflokomotiven der Gegenwart" 1907, S. 242.

Garbe stellt auf S. 244 des Buches „Die Dampflokomotiven der Gegenwart" fest, dafs die lebendige Kraft der mit 100 km/Std. Geschwindigkeit fahrenden Lokomotive infolge der unausgeglichenen Massenwirkung der hin- und hergehenden Triebwerksgewichte während einer halben Umdrehung des Triebrades um 4200 mkg vermehrt wird.

Vorstehend wurde eine Zunahme der Geschwindigkeit der Masse M_i der Lokomotive mit Tender ohne die wagerecht bewegten Triebwerksgewichte um 0,0375 m/sec während einer Viertel-Umdrehung der Triebräder berechnet und zwar sowohl für den Fall, dafs sich die Lokomotive vor einem Zuge in der Fahrt befindet, als auch für die Bewegung der Lokomotive oder der Räder auf Rollen. Im ersteren Falle nimmt die Geschwindigkeit der Masse M_i (nicht der ganzen Lokomotive) von 100 km Std. oder von

$$V_0 = \frac{100 \cdot 1000}{3600} = 27{,}8 \text{ m/sec}$$

um $c = 0{,}0375$ m/sec zu, die lebendige Kraft der Masse M_i um

$$\frac{M_i \cdot V^2}{2} - \frac{M_i \cdot V_0^2}{2} = M_i \cdot \left(\frac{V + V_0}{2}\right)(V - V_0)$$
$$= M_i \cdot \left(V_0 + \frac{c}{2}\right) \cdot c$$

oder angenähert um

$$A = M_i \cdot V_0 \cdot c = \frac{106\,170}{9{,}81} \cdot 27{,}8 \cdot 0{,}0375 = 11\,383 \text{ mkg}.$$

Bei einer weiteren Viertel-Drehung wird diese Energie wieder verbraucht, d. h. von der Masse der Lokomotive an den Zug abgegeben, so dafs von einer Vermehrung der lebendigen Kraft während einer halben Umdrehung nicht gesprochen werden kann. Aufserdem ist die Aenderung der lebendigen Kraft bei einer Vierteldrehung erheblich gröfser, als Garbe irrtümlich*) für eine halbe Drehung berechnet hat. Trotzdem ist es für die Beurteilung des Zuckens belanglos, die Geringfügigkeit der Energieänderung hervorzuheben, da das Zucken einer auf Rollen laufenden, elastisch festgehaltenen Lokomotive, wie gesagt, ebenso grofs ist, obwohl hier nur die verschwindend kleine lebendige Kraft der beschleunigten Masse M_i von 7,63 mkg in Betracht kommt.

Das Zucken der Lokomotive ist, wie v. Borries richtig festgestellt hat und wie sich auch aus vorstehenden Ausführungen ergeben hat, nur eine relative Massenverschiebung zur Erhaltung des Gleichgewichtes innerhalb der Massengruppe $M_i + 2$ m. Der gemeinsame Schwerpunkt wird weder beschleunigt noch verzögert. Die Gesamtmasse M der Lokomotive mit Tender bleibt theoretisch entweder in absoluter Ruhe, wie auf einem Prüfstand, oder in gleichförmiger Bewegung, wie vor dem Zuge in der Fahrt.

Auch die Dampfkräfte sind an dem Zucken der Lokomotive je nach der Geschwindigkeit mehr oder weniger beteiligt im Gegensatz zu den Massenkräften, welche ein Zucken hervorrufen, welches hinsichtlich des Weges der Zuckbewegung von der Geschwindigkeit der Lokomotive unabhängig ist.

Wäre die Lokomotive frei beweglich in Pendeln aufgehängt und würde ihre Dampfarbeit von der eigenen Bremse verbraucht, so wäre keine äufsere Kraft vorhanden, welche das Gleichgewicht des Massenschwerpunktes der sich drehenden Lokomotive stören könnte. Die Lokomotive würde unter der Voraussetzung, dafs die Massenkräfte ausgeglichen sind, nicht im geringsten zucken.

Anders liegen die Verhältnisse bei einer auf Rollen gestellten, elastisch festgehaltenen und mit eigenem Dampf betriebenen Lokomotive. Hier wird die Dampfarbeit mit Hülfe von Bremsdynamometern abgebremst oder in elektrische Energie umgewandelt, indem die Umdrehungen der Rollen zum Antrieb einer Dynamomaschine verwendet werden.

*) Auf diesen Irtum ist auch in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1907, S. 799 von Prof. Obergethmann aufmerksam gemacht worden.

Digitized by Google

In der Fahrt vor einem Eisenbahnzuge schliefslich dient die Dampfarbeit zur Zugbeförderung.

In den letzten beiden Fällen ist die Dampfarbeit gleich der Arbeit der Zugkraft Z, die am Umfange der Triebräder im Berührungspunkte mit den Schienen oder Rollen angreift.

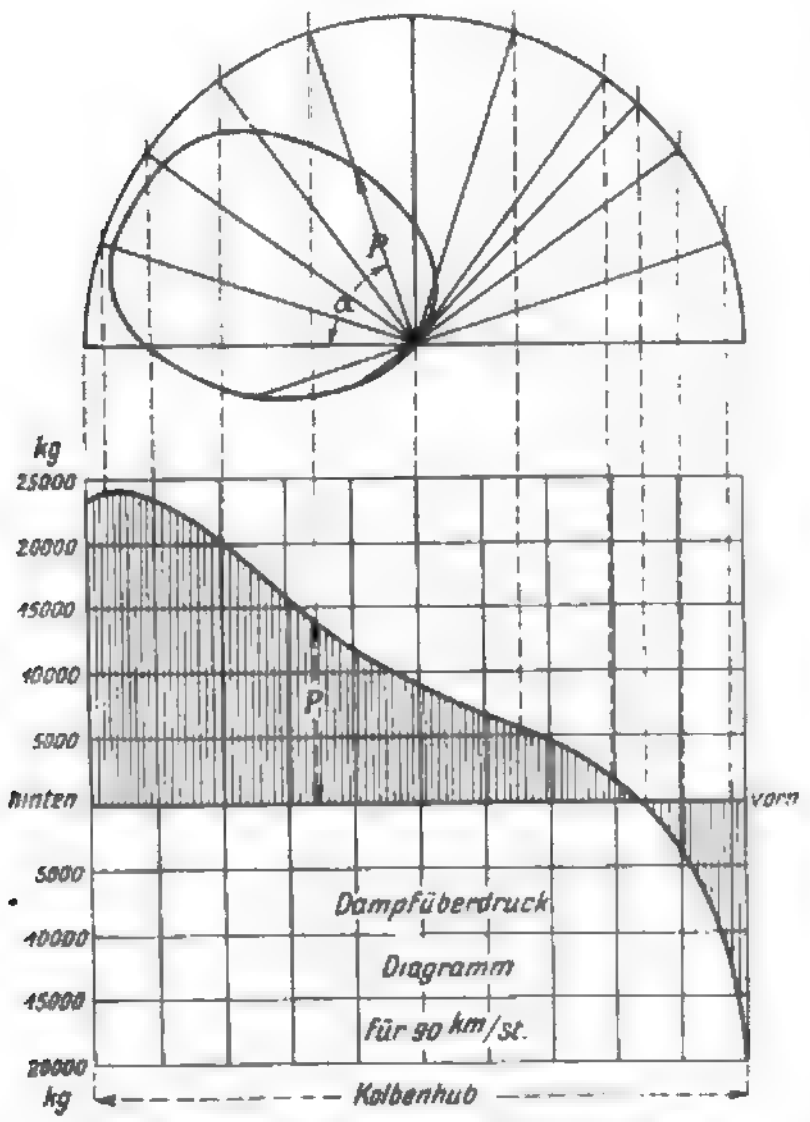
Dreht sich das Rad um den Winkel α und ist Z_m die mittlere Zugkraft während der Drehung, so ist

$$A = Z_m \cdot R \cdot \alpha$$

die Arbeit der Zugkraft.

Die Zugkraft Z am Umfange der Triebräder und der gesamte Zugwiderstand W sind, wie eingangs hervorgehoben wurde, die einzigen äufseren Kräfte, welche in wagerechter Richtung an der Lokomotive angreifen. Je nachdem Z gröfser oder kleiner als W ist, wird die Geschwindigkeit der Lokomotive zu- oder abnehmen. In dieser periodischen Geschwindigkeitsänderung besteht das Zucken, welches von der Ungleichförmigkeit der Zugkraft herrührt.

Abb. 2.



Dampfüberdruck-Diagramm für 90 km/Std.

Die Gröfse der Zuckbewegung, der Weg (s) relativ zum Zuge, läfst sich bestimmen, sobald die Zugkraft und der Zugwiderstand zur Zeit t, also die den Massenpunkt $M = M_l + 2m$ antreibende Kraft

$$P = Z - W$$

bekannt ist.

In Abb. 2 ist das Dampfüberdruckdiagramm der vorstehend als Beispiel angeführten Heifsdampfschnellzuglokomotive für eine Leistung von rd. 1200 PSi. bei 90 km/Std. Geschwindigkeit nach den Angaben Garbes*) abgebildet. Hierzu stellt Abb. 3 das Tangentialdruckdiagramm**) beider Seiten, auf den rechten Kurbelkreis bezogen, und Abb. 4 das Diagramm der periodisch veränderlichen Zugkraft am rechten Triebradumfange dar.

Die Zugkräfte Z in Abb. 4 ergeben sich aus den Tangentialdrücken der Abb. 3 durch Verkleinerung der letzteren im Verhältnis $r : R = 0{,}63 : 2{,}1 = 0{,}3 : 1$.

Die Fläche $a\,b\,c\,d$ in Abb. 4 stellt die Arbeit der Zugkraft Z während einer Triebradumdrehung vor. Das Rechteck $a\,b\,e\,f$ ist die vom Zugwiderstand W verbrauchte Arbeit; es wird also vorausgesetzt, dafs sich der Zug auf wagerechter und grader Strecke mit gleichförmiger Geschwindigkeit fortbewegt und die geringen Zuckungen der Lokomotive, dank der elastischen Zugvorrichtung der Wagen, eine Wirkung auf die grofse Masse des Zuges nicht auszuüben vermögen, sodafs der Widerstand am Tenderzughaken konstant angenommen werden kann. Beide Flächen sind natürlich gleich grofs.

In den Totlagen der Kurbeln beider Seiten beträgt die Zugkraft Z nach dem Diagramm etwa 2750 kg und erreicht während einer ganzen Umdrehung viermal den Höchstwert von 4750 kg und zwar nahezu bei einer Kurbelstellung auf der rechten Seite von

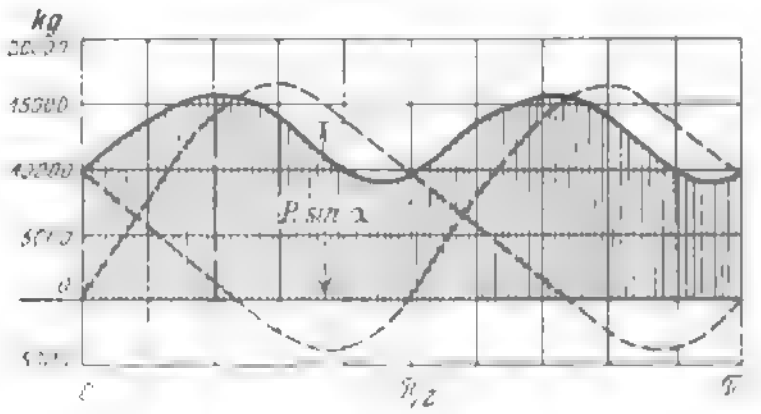
$$45° \quad 90° + 45° \quad 180° + 45° \quad 270° + 45°,$$

sowie viermal den kleinsten Wert von 2600 kg bei zwischenliegenden Stellungen. Die mittlere Zugkraft oder der zulässige konstante Widerstand des Zuges beträgt W ... 3600 kg.

Die schraffierten Flächen A zu beiden Seiten der Widerstandslinie W in Abb. 4 stellen die Ungleichförmigkeit der Dampfarbeit am Triebradumfange dar.

Die Masse M der Lokomotive mit dem straffgekuppelten Tender hat dieselbe Aufgabe zu erfüllen wie das Schwungrad jeder Dampfmaschine, den Ueberschufs A der Dampfarbeit aufzunehmen, um ihn im nächsten Augenblick als nutzbare Arbeit am Tenderzughaken wieder abzugeben.

Abb. 3.



Tangentialdruck im Kurbelkreise.

Infolge des Arbeitsüberschusses A ändere sich die Fahrgeschwindigkeit der Lokomotive in den Grenzen V_{max} und V_{min}, also gegen die mittlere Geschwindigkeit V um $\pm\, c$, sodafs

$$V_{max} = V + c \quad \text{und} \quad V_{min} = V - c$$

ist. c ist die gröfste relative Geschwindigkeit der Zuckbewegung. Die Zunahme der lebendigen Kraft mufs dem Arbeitsüberschufs gleich sein,

$$\frac{M \cdot V_{max}^2}{2} - \frac{M \cdot V_{min}^2}{2} = A.$$

Nun ist

$$V_{max}^2 - V_{min}^2 = (V_{max} + V_{min})\,(V_{max} - V_{min}) = 2 \cdot V \cdot 2 \cdot c,$$

mithin auch

$$\frac{M}{2}\,(V_{max}^2 - V_{min}^2) = M \cdot V \cdot 2c = A \quad \text{oder}$$

(Gl. 17)
$$c = \frac{A}{2 \cdot M \cdot V}.$$

Aus dem Diagramm der Abb. 4 ergibt sich ein Arbeitsüberschufs

$$A = 577 \text{ mkg}.$$

Ferner ist

$$V = \frac{90 \cdot 1000}{3600} = 25 \text{ m/sec} \quad \text{und} \quad M = \frac{106\,500}{9{,}81} = 10\,860.$$

Setzt man diese Werte in Gl. 17 ein, so erhält man

$$c = \frac{577}{2 \cdot 10\,860 \cdot 25} = 0{,}001 \text{ m/sec},$$

also so verschwindend klein, dafs das Zucken infolge der Ungleichförmigkeit der Dampfzugkräfte vollständig vernachlässigt werden kann.

Die dynamischen Verhältnisse einer auf den Rollen eines Prüfstandes laufenden Lokomotive sind ganz andere. Hier wird die Lokomotive elastisch festgehalten, und der Arbeitsüberschufs infolge der Ungleichförmigkeit der Dampfzugkraft am Rollenumfange wird

*) Garbe, „Die Dampflokomotiven der Gegenwart", 1907, S. 246.
**) Heute, 1905, I. S. 781.

Digitized by Google

in den rotierenden Massen der Bremsvorrichtung und der Räder der Lokomotive aufgespeichert und beim Sinken der Zugkraft unter die Federspannung des Dynamometers am Tenderzughaken dazu verwendet, diese wieder herzustellen und so konstant zu erhalten. Auch die Gleichförmigkeit der Winkelgeschwindigkeit bleibt auf diese Weise annähernd ebenso erhalten wie bei der fahrenden Lokomotive.

Man könnte, wie es Garbe tut *), bezweifeln, dafs man aus den Beobachtungen einer auf Rollen gestellten Lokomotive auf das Zucken einer fahrenden Lokomotive schliefsen darf, weil eben die dynamischen Verhältnisse in beiden Fällen ganz verschieden sind.

Ein solcher Zweifel kann zerstreut werden, sobald man auf das veränderte Bewegungsproblem den Satz vom Antrieb der Kraft anwendet, wonach

$$M \cdot dc = P \cdot dt = \frac{R}{V} \cdot (Z - W) \cdot d\alpha$$

ist. V ist die mittlere Umfangsgeschwindigkeit der Räder der Lokomotive und der Rollen der Bremsvorrichtung, W die Federspannung des Dynamometers am Tenderzughaken, Z die Zugkraft am Umfange der Triebräder, R der Halbmesser der letzteren, M die Masse der Lokomotive mit Tender und c die gröfste Geschwindigkeit der Lokomotive beim Zucken.

Da nach Abb. 4

$$A = \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} (Z - W) \cdot R \cdot d\alpha$$

der Arbeitsüberschufs der Dampfzugkraft ist, so ergibt sich durch Integration auf beiden Seiten obiger Differentialgleichung in den Grenzen, die durch die Fläche A der Abb. 4 gegeben sind,

$$M (c_2 - c_1) = \frac{A}{V}.$$

c_1 ist die Geschwindigkeit der Lokomotive am Anfang, c_2 am Ende der positiven Fläche A in Abb. 4. Da für diese Zeitpunkte $Z = W$ oder $\frac{dc}{d\alpha} = 0$ ist, so mufs zu diesen Zeiten die Geschwindigkeit der Lokomotive ein Maximum oder Minimum sein, und zwar ist $c_2 = +c$ und $c_1 = -c$. Man erhält schliefslich

$$M \cdot 2c = \frac{A}{V} \quad \text{oder} \quad c = \frac{A}{2 \cdot M \cdot V}, \text{ also Gl. 17.}$$

Das Zucken ist demnach genau dasselbe wie das einer fahrenden Lokomotive, sofern die Umfangsgeschwindigkeit der Räder in beiden Fällen die gleiche ist. Weitere, sehr wichtige Voraussetzungen sind, dafs die Bremsvorrichtung des Prüfstandes so grofse rotierende Massen besitzt, dafs die Ungleichförmigkeit der Winkelgeschwindigkeit nahezu dieselbe ist wie bei der fahrenden Lokomotive, und dafs die Federspannung des Kraftmessers am Tenderzughaken durch die Zuckungen der Lokomotive nur geringen Schwankungen unterworfen ist, da sonst die für einen auf einer wagerechten und graden Strecke fahrenden Zug zulässige Voraussetzung eines nahezu konstanten Widerstandes nicht zutrifft.

Diese Voraussetzungen scheinen bei den Versuchen auf dem Prüffelde (Testing plant) der Weltausstellung in St. Louis **) nicht erfüllt gewesen zu sein, da bei vierzylindrigen Lokomotiven mit vollständigem Massenausgleich, Bauart von Borries, trotzdem angeblich sehr starke, deutlich wahrnehmbare Zuck- und Drehbewegungen auftraten, oder der Massenausgleich war nicht erreicht.

*) Garbe, „Die Dampflok. der Gegenwart", 1907, S. 249.

**) Annalen 1906, Bd. 58, S. 156. Garbe, „Die Dampflokomotiven der Gegenwart" 1907, S. 250.

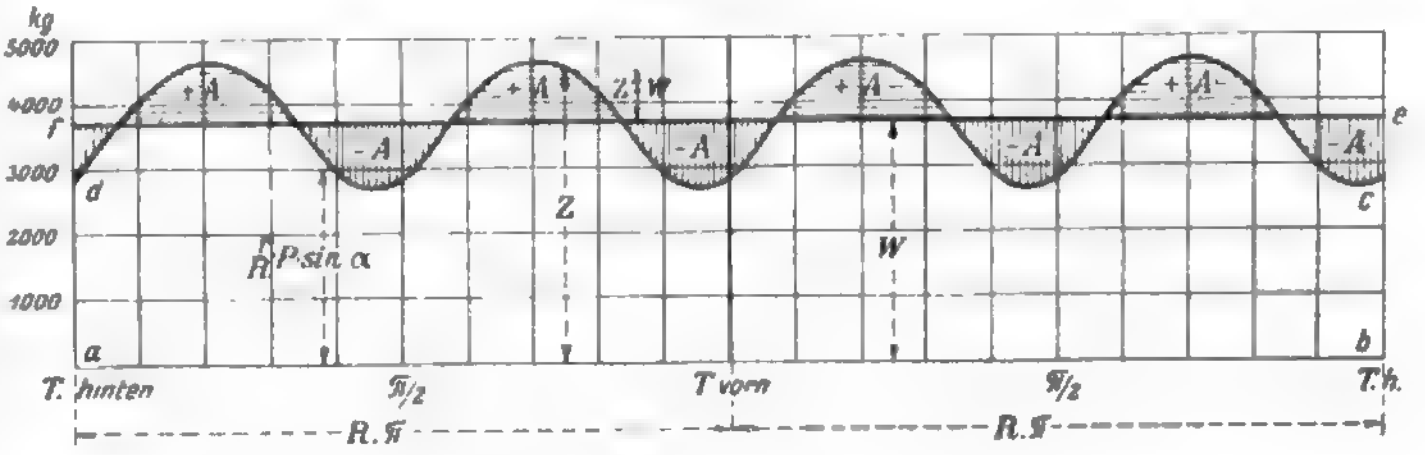
Den Weg der Zuckbewegung kann man mit Hilfe der Gl. 17 für jede Geschwindigkeit aus dem Indikator- und Tangentialdruckdiagramm angenähert bestimmen. Die mittlere Geschwindigkeit ist annähernd $c_m = \frac{c}{2}$ und der mit dieser Geschwindigkeit in der Zeit t zurückgelegte Weg $s = c_m \cdot t = \frac{c}{2} \cdot t$.

Dieser Weg wird in derselben Zeit und in positiver Richtung zurückgelegt, in welcher die Geschwindigkeit von Null bis zum Maximum zunimmt und bis auf Null wieder fällt, d. i. nach Abb. 4 etwa die Zeit einer Achteldrehung des Triebrades $t = \frac{R}{V} \cdot \frac{\pi}{4}$.

Mit Hilfe der Gl. 17 findet man schliefslich

(Gl. 18) $$s = \frac{c}{2} \cdot \frac{R}{V} \cdot \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{16} \cdot \frac{A}{M} \cdot \frac{R}{V^2}.$$

Abb. 4.



Ungleichförmigkeit der Zugkraft (Z). W = konstanter Zugwiderstand.

Vergleicht man diese Gleichung mit Gl. 16, so fällt ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Zucken einer Lokomotive infolge der unausgeglichenen Triebwerksgewichte und dem Zucken infolge der ungleichförmigen Zugkraft auf. Während der Weg der Zuckbewegung ersterer Art theoretich unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit *) oder von der Umfangsgeschwindigkeit der Räder ist, nimmt derselbe im zweiten Falle mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit rasch ab, sodafs er bei genügend hohen Geschwindigkeiten wirkungslos bleibt. Bei niedrigen Fahrgeschwindigkeiten kann derselbe recht wohl eine Gröfse annehmen, die die Schwingungen der Lokomotive nach vorn und hinten deutlich erkennen läfst, namentlich beim Anfahren. Wenn im vorigen Beispiel dasselbe Dampfdiagramm auch für eine Fahrgeschwindigkeit $V = 1$ m/sec der Rechnung zu Grunde gelegt wird, so beträgt der beim Zucken infolge der Ungleichförmigkeit der Zugkraft zurückgelegte Weg etwa 10 mm, ist also über 3 mal gröfser als beim Zucken infolge der Massenkräfte, während er bei 90 km/Std. Fahrgeschwindigkeit ($V = 25$ m/sec) nur 0,017 mm ausmacht, also selbst gegen das geringe Zucken infolge der unausgeglichenen Massenwirkung verschwindet.

Bei höheren Geschwindigkeiten der Lokomotive kann nur das Zucken infolge der Massenkräfte in Frage kommen.

Die bisherige Untersuchung hat ergeben, dafs die Zuckbewegung selbst bei ganz unausgeglichenen hin- und hergehenden Triebwerksgewichten so gering ist, dafs die Bewegung als solche bei beliebigen Fahrgeschwindigkeiten kaum als störend empfunden werden kann. Dafs aber durch das Zucken Vibrationen entstehen, welche die vielen, nicht vollkommen starr verbundenen Teile einer Lokomotive in mehr oder weniger heftige Erschütterungen versetzen können, kann mit Fug und Recht behauptet werden.

*) In Wirklichkeit tritt das Zucken erst von einer gewissen Geschwindigkeit der Lokomotive ab in Erscheinung, weil die Reibung als sogen. „Dämpfung" der Schwingungen mitwirkt, für obige Lokomotive z. B. erst von 20 km Std. ab. Infolge der Reibungswiderstände nimmt hier der Zuckweg von Null bei 20 km Std. bis auf 2,4 mm bei 100 km Std. zu, ist also nicht konstant.

Digitized by Google

Die Erschütterung hängt nicht allein von der Schwingungsweite, sondern auch ganz wesentlich von der Zeit ab, in welcher die Schwingungen aufeinanderfolgen. Ist die Schwingungsdauer grofs, so wird eine Erschütterung kaum warnehmbar sein, selbst wenn die Zuckbewegung deutlich auftritt.

Man mufs sich vorstellen, dafs die grofse Masse der 106 500 kg schweren Lokomotive im vorigen Beispiel unter der Wirkung der unausgeglichenen, hin- und hergehenden Triebwerksgewichte zwar nur kleine, kaum wahrnehmbare Längsbewegungen von etwa 3 mm nach vorn und nach hinten ausführt, dafs aber diese kurzen, ihre Richtung fortwährend wechselnden Zuckungen bei einer Geschwindigkeit der Lokomotive von 100 km/Std. etwa 9 mal in einer Sekunde auftreten, wobei Kräfte in Frage kommen, die von 10 000 kg in der einen Richtung in 10 000 kg nach der anderen Richtung in etwa $^1/_{10}$ Sekunde überspringen.

Das durch die Erschütterungen bei hohen Fahrgeschwindigkeiten hervorgerufene Getöse wird auf dem Führerstande, wie jeder Fachmann aus eigener Erfahrung weifs, um so störender empfunden, je mehr sich die Verbindungen der schwingenden Teile gelockert haben, je älter also im allgemeinen die Lokomotive ist. In dieser Beziehung wird sich die 2/4 gekuppelte Schnellzugverbundlokomotive der preufsischen Staatseisenbahn mit 2 Zylindern von der 2/4 gekuppelten Heifsdampfzwillingslokomotive derselben Verwaltung nicht sehr unterscheiden, da der geringe Massenausgleich der ersteren nicht sehr ins Gewicht fällt. Die Rechnung ergibt keinen wesentlichen Unterschied in der Gröfse der Zuckbewegung für beide Gattungen. Der Massenausgleich kann daher mit Rücksicht auf die Schonung des Oberbaues und der Brücken für die hin- und hergehenden Massen zweckmäfsig ganz fortfallen, wie Garbe, auf seine Erfahrungen gestützt, festgestellt hat.

Die Erschütterungen infolge des Zuckens dürfen jedoch mit dem bekannten „Klopfen" im Triebwerk beim Druckwechsel der Kolbenkräfte in den ausgeschlagenen Lagern nicht verwechselt werden. Die Massenkräfte stehen nur dann auch mit dem Klopfen im Zusammenhang, wenn der Enddruck der Kompression nicht grofs genug ist, den Verzögerungs-Enddruck der Triebwerksmassen zu überwinden und den Druckwechsel vor Beginn der Voreinströmung des hochgespannten Frischdampfes eintreten zu lassen, oder, wenn gleich nach dem Hubwechsel die Eintrittsspannung kleiner ist als der Anfangsdruck der Massenbeschleunigung des Gestänges, so dafs der verspätete, gefährliche Druckwechsel*) in den Achs- und Stangenlagern eintreten mufs. Letztere Gefahr liegt besonders dann vor, wenn die Zugkraft einer Lokomotive nicht ausgenutzt werden kann und von der Drosselung ausgiebiger Gebrauch gemacht werden mufs.

*) Radinger: „Ueber Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit". 3. Aufl. Wien 1892.

Erfahrungsgemäfs tritt das Klopfen bei Heifsdampflokomotiven in schneller Fahrt dann besonders heftig auf, wenn mit nicht genügend geöffnetem Dampfregler (kleinem Schieber) und grofsen Füllungen gefahren wird, und hört meist auf, wenn die Dampfspannung im Schieberkasten gesteigert und die Steuerung mehr zurückgelegt wird. Für den ruhigen Gang der Heifsdampflokomotiven hat also der Schieberkastendruck eine grofse Bedeutung.

Es kann als feststehend gelten, dafs die Erschütterungen auf dem Führerstand der 2/5 gekuppelten Schnellzugverbundlokomotive mit 4 Zylindern, Bauart v. Borries, geringer sind als bei der 2/4 gekuppelten Heifsdampfzwillingslokomotive und bei letzterer im allgemeinen, eine sachgemäfs gebaute, in den Gangteilen gut unterhaltene und verständig geführte Lokomotive vorausgesetzt, nicht stärker auftreten, als bei der 2/4 gekuppelten Schnellzugverbundlokomotive mit 2 Zylindern.

Diese Tatsache prägt sich in dem scheinbar widersprechenden Urteil der Führer von Heifsdampflokomotiven über die Wahrnehmung der Erschütterung auf dem Führerstande aus. Das Urteil lautet nämlich anders je nachdem die betreffenden Führer vor Uebernahme der Heifsdampflokomotive vorwiegend nur auf Vierzylinderlokomotiven der Bauart v. Borries oder auf Zweizylinderverbundlokomotiven gefahren sind, im ersteren Falle naturgemäfs meist ungünstig, im letzteren meist günstig.

Ob diese schätzenswerte, aber im Vergleich zu den Nachteilen der Vierzylinderanordnung nicht sehr ins Gewicht fallende Ueberlegenheit der Vierzylinderlokomotiven dem Massenausgleich allein zu verdanken ist, läfst sich nur durch einwandfreie Versuche auf einem Prüfstande entscheiden, wo die störenden Einflüsse der Gleisunebenheiten wegfallen.

Die Frage, ob das Zucken der Lokomotiven eine störende Bewegung ist, kann auf theoretischer Grundlage allein nicht entschieden werden, da wohl die Gröfse der Zuckbewegung, aber nicht die Gröfse der Erschütterung theoretisch bestimmt werden kann und von der ersteren nicht ohne weiteres auf letztere geschlossen werden darf, wie vorstehend ausgeführt worden ist.

Andererseits ist eine gründliche theoretische Kenntnis der Ursachen unentbehrlich, um die Wirkung des Zuckens von anderen störenden Bewegungen der Lokomotive unterscheiden zu können.

Versuche auf einem Prüfstand zur Feststellung der Gröfse der Zuckbewegung einer Lokomotive können, wie gesagt, ohne theoretische Kenntnis der Ursachen leicht fehlerhaft ausgeführt werden und zu Trugschlüssen verleiten, auf theoretischer Grundlage aber recht wohl zu einwandfreien Ergebnissen führen.

In diesem Sinne mögen die vorstehende Ausführungen verstanden werden, die davon ausgingen, das Urteil Garbes über den Wert solcher Versuche auf einem Prüfstand zu entkräften, und die mit dem Hinweis schlossen, dafs gerade solche Versuche über die als Thema gestellte Frage Aufschlufs geben können.

Wo kann die Eisenbahn sparen?

In einem längeren in „The Engineering Magazine" erschienenen Aufsatz*), betitelt „Organization and economy in the railway machine shop" gibt der Amerikaner H. W. Jacobs eine Reihe von Winken, wie Privatbahnen, denen doch an einem möglichst grofsen Reingewinn gelegen sein mufs, am sparsamsten wirtschaften können und bringt hierzu Beispiele aus dem Werkstättenwesen. Die Aufzeichnungen rühren von einem erfahrenen Werkstattspraktiker und tüchtigen Organisator her und verdienen umsomehr Beachtung, als sie voll und ganz das Interesse der Eisenbahn im Auge haben. Wenn auch mancher Rat bei uns infolge anders gearteter Verhältnisse nicht verwertbar ist, wenn auch manches bei uns infolge unserer früheren durchgreifenden Organisation schon längst beachtet worden ist, so lohnt es sich doch für alle, die eine leitende Stellung im Eisenbahnbetriebe innehaben, dem Gedankengang des Aufsatzes zu folgen.

In der Einleitung wird als auf Erfahrung beruhend festgestellt, dafs sich zur wirtschaftlichen Leitung von Privateisenbahnen praktisch und theoretisch in gleicher Weise gebildete Ingenieure am meisten eignen, da sie am besten die Forderungen, die das Gesetz an die Sicherheit des Betriebes stellt, mit denen der Rentabilität der Bahnen vereinigen können. Es hat sich als zweckmäfsig erwiesen, dem die Entscheidung zu übertragen, der infolge seiner Sachkenntnis einen Einblick in das Wirtschaftsleben und infolge seiner Allgemeinbildung einen Ueberblick hat. Welche Summen können beispielsweise bei der Wiederherstellung der Eisenbahnbetriebsmittel erspart werden, wenn die richtige Zentralisierung und Spezialisierung der Arbeiten und

*) Jahrgang 1906. Sept-, Okt-, Nov.-Heft

Digitized by Google

Einrichtungen angewendet wird, wenn die Normalisierung der Betriebsmittel auch für die Einzelteile streng durchgeführt wird und wenn ein geeigneter Ausgleich über das ganze Eisenbahngebiet in die Wege geleitet wird!

I. Spezialisierung und Zentralisierung der Arbeiten und Einrichtungen.

Erst in den letzten Jahren haben sich die Eisenbahnen die Errungenschaften der Grofsindustrie zu nutze gemacht, Arbeitsweisen übernommen oder für Eisenbahnzwecke abgeändert. Ausgaben für Verbesserungen der Werkstätten werden nicht mehr gescheut, da man eingesehen hat, dafs man durch schnellere und bessere Wiederherstellung der Betriebsmittel die Kosten des Eisenbahnbetriebes erheblich vermindern kann. Nicht nur dafs die Lokomotiven während der Zeit der Reparatur keinen Dienst leisten können, also ein tot liegendes Kapital darstellen, nein auch die Bauart der Lokomotiven veraltet mit jedem Tage, und je weniger verschiedene Bauarten vorhanden sind, desto weniger Reserveteile sind erforderlich.

Als Beispiel für moderne Werkstätten, in denen systematisch, schnell und billig repariert werden kann, werden die Werkstätten in Moline (Rock Island), Topeka (Santa Fé), Collinwood (Lake Shore) und Omaha (Union Pacific) angeführt.

Eingehende Versuche werden von besonders dazu bestimmten Abteilungen ausgeführt, um die besten Konstruktionen herauszufinden, um für alle Einzelteile die geeignetsten Materialien vorschreiben zu können.

Die sorgfältige und durchgreifende Normalisierung der Einzelteile an Lokomotiven und Wagen erfordert zwar ein grofses und gut geschultes technisches Bureau, aber es macht sich bezahlt, wie das Beispiel der Harriman-Linien und der Rock Island and Pacific Railroad beweist. Je strenger bei Neubestellungen die Normalien beachtet werden, desto leichter können im Betriebe Auswechselungen vorgenommen werden. Dabei ist es erforderlich, dafs auch die Listen der Modelle und Gufsteile gut geordnet sind und auf dem Laufenden gehalten werden, dafs die Modelle selbst den neueren Arbeitsweisen entsprechend abgeändert werden.

Wie die Industrie mit der Errichtung grofser Werkstätten vorangegangen wäre, so hätte sie auch den Eisenbahnen gezeigt, dafs sie um so billiger arbeiten könnten, je höhere Löhne und Gehälter sie bezahlten. Der kaufmännisch geschulte Ingenieur stellt dabei folgende Erwägungen an:

Fünf Arbeiter, die je 6 M. Lohn erhalten, leisten dasselbe wie 10 Arbeiter mit nur 4,50 M. Verdienst.

Ein Werkmeister, der 300 M. monatlich Gehalt erhält, ist für das Werk billiger als einer mit 200 M. Gehalt, da er durch eine geschicktere Einteilung, durch bessere Uebersicht über die zu haltenden Vorräte dem Werk mehr als das Fünffache des Gehaltsunterschiedes ersparen kann.

Es ist eine falsche Sparsamkeit, einen Werkstättenchef, der für 1000 Mann monatlich etwa 150 000 M. auszuzahlen hat, 400 M. Gehalt zu geben, während ein anderer mit 800 M. Gehalt selbst mit einem Gefolge von Assistenten und Spezialisten, die zusammen noch 750 M. Monatsgehalt beziehen, die Monatszahlung seines Werkes um 15 bis 30 pCt. herabdrücken kann und dabei durch seine Aufsicht pünktlicher und besser die Ware liefert.

Und wenn nun auch nicht jeder, der ein hohes Gehalt bezieht, etwas besonders tüchtiges leisten mufs, so bleibt immer der Satz bestehen:

> Der gut bezahlte Mann ist nicht immer der beste, aber für eine gute Bezahlung kann man den besten Mann anstellen.

Jede Werkstatt, die fertige Waren hervorbringt, mufs als Fabrik aufgefafst werden. Je gröfser die Anzahl der Stücke, desto billiger der Herstellungspreis, da die Anzahl der nötigen Hilfsgerätschaften dann am geringsten wird, und die Arbeiter keinen Werkzeugwechsel vorzunehmen haben. In einer grofsen Werkstatt kann die Spezialarbeit bis ins kleinste durchgeführt werden. Der Vorrat an Rohmaterial kann auf ein Geringstes beschränkt werden. Beispielsweise erfordert es eine teure Maschine, eine Reihe von Böcken, Werkzeugen und Werkzeughaltern, um die Achsbuchsführungen einer Lokomotive wiederherzustellen. Für 8 Werkstätten braucht man 8 Satz und Reserveteile, für eine grofse Werkstatt kommt man mit 2 Satz aus. Man könnte also 6 Satz Maschinen und Werkzeuge ausmustern und etwa die Hälfte der Leute für andere Zwecke verwenden. Auf einer Linie, wo dies durchgeführt wurde, ist der Vorrat an Maschinen und Werkzeugen um 750 000 M. verringert worden.

Hält man sich Schablonen für jede Zylindergattung, so kann man die Zylinder ohne Anreifsarbeit genau fertig für die Versendung herstellen.

Jede Aufspannvorrichtung und jedes Werkzeug, das arbeitet, spart Geld; was unbenutzt daliegt, ist totes Kapital.

Insbesondere läfst sich an Vorratsstücken sparen. Freilich mufs darauf Wert gelegt werden, dafs das Magazin genau unterrichtet ist über die Anzahl der zu unterhaltenden Lokomotiven und Wagen, dafs es ein genaues Buch der Modelle, Schmiedestücke und Fräserlisten hat und dafs dieses immer auf dem Laufenden gehalten wird. Dann mufs es Bescheid wissen über die Dauer der Bandagen und Achsen, über den Zustand der Feuerbuchsen, Fräser und über Konstruktionsänderungen, und deswegen sollten ihm die Aufschreibungen zugänglich sein. Alle Vierteljahr sollte dem Magazin mitgeteilt werden, was in den nächsten 8 Wochen eingehen wird, dann kann das nötige Material rechtzeitig vorgesorgt werden. In einem Buch sollte das Magazin Notizen über alle Lokomotiven und Wagen je nach ihrem Stationsort machen. Der Verbrauch von Gufsteilen und Holz läfst sich nach zweijähriger Betriebsdauer sehr gut feststellen. Bei einem monatlichen Rapport über die Herstellung von Lokomotiven kann man genug Material haben, um zu wissen, was in der nächsten Zeit zu erwarten ist. An Transportkosten kann erheblich gespart werden, wenn an der dem Magazingebäude entgegengesetzten Seite des Gleises eine Laderampe angeordnet wird, um solche Teile, die sofort verwendet werden, bequem auf kleine Wagen verladen zu können, ohne den Transport derjenigen Teile irgendwie aufzuhalten, die im Magazin gelagert werden sollen.

Auch durch die Bemessung des halbfertigen Materiales läfst sich sparen: Beispielsweise gibt man den kleinen Magazinen lieber 6 fertige Buchsen für Steuerhebel, als dafs man sie mehrere Stangen Hohleisen auf Vorrat halten läfst. Wenn man dies weiter verfolgt, kann man bisweilen mit dem hundertsten Teil an Vorratsstücken auskommen. Magazin und Werkstatt müssen Hand in Hand arbeiten, dazu mufs jeder wissen, was der andere für Prinzipien hat.

Man soll die Einzelteile dort anfertigen, wo sie am billigsten herzustellen sind, und soll sich dabei nicht scheuen, auch mal die Leute wo anders hin zu transportieren.

Mit genauen Aufschreibungen, mit vorsichtiger Behandlung der Vorratsteile, mit guten Arbeitsmethoden für jede Werkstatt, mit tüchtigen Aufsichtsbeamten, deren Wort Gesetz sein mufs, kann die Arbeitszentralisation nur ein Zeitgewinner sein.

II. Die Normalisierung.

Je gröfser die Anzahl der Gattungen ist bei den Lokomotiven, die eine Werkstatt zu unterhalten hat, desto gröfser mufs die Zahl der Reserveteile und Vorratsstücke sein. Je sorgfältiger auf eine genaue Ausführung und Auswechselbarkeit der Einzelteile geachtet wird, desto mehr vorgearbeitete Teile können auf Vorrat gehalten werden, desto weniger Nacharbeiten sind beim Empassen erforderlich, desto schneller können die einzelnen Lokomotiven wiederhergestellt werden. Jede Beschleunigung in der Fertigstellung der Betriebsmittel bedeutet aber eine Ersparnis. Die Hauptvorbedingung für eine durchgreifende Normalisierung ist, die Zahl der Lokomotivgattungen so gering wie irgend möglich zu halten.

y Google

Beispielsweise hat die „Rock Island“ sieben normale Gattungen und zwar:

2/4, 2/5 und 3/5 Personenzuglokomotiven,
3/5, leichte und schwere, 4/5 Güterzuglokomotiven,
3/5 Rangierlokomotiven.

Die Union Pacific hat ihre normalen Lokomotivgattungen auf vier, die Canadian Pacific sogar auf nur drei heruntergebracht, nämlich je eine 2/4, 3/5 und 4/5 gek. Lokomotive. Für die einmal festgelegten Normallokomotiven lassen sich dann auch die Einzelteile normalisieren, wodurch die gewünschte Auswechselbarkeit erreicht wird. Nun läfst sich eine vollständige Normalisierung der Lokomotiven nicht durchführen, aber mindestens die Hälfte sollte normal gehalten werden. Eine Aenderung der Normalien entsprechend dem Fortschritt der Technik läfst sich nicht vermeiden; je sorgfältiger die Normalien auf dem Laufenden gehalten werden, desto besser können die alten Maschinen den neuen Normalien angepafst und mit den danach gelieferten neuen Maschinen gleichartig gestaltet werden.

Für die Anfertigung der Normalteile in den Hauptwerkstätten hält H. W. Jacobs folgende Gesichtspunkte für wesentlich: Bolzen und Zapfen sollen möglichst kurz sein, die Gewindestücke desgleichen. Nur bestimmte Durchmesser zulassen, etwa von $^1/_2$ zu $^1/_2$ mm im Durchmesser unterschiedlich die verschiedenen Teile anfertigen und die Gewindebohrer und Reibahlen entsprechend vorrätig halten. Werden Rotguís- und Stahlbuchsen in derselben Weise normalisiert, so können sie fertig bearbeitet vorrätig gehalten werden. In derselben Weise lassen sich konische Verschlufsstücke Stehbolzen, Siederöhren, Zylinderdurchmesser, Buchsen, Kolben, die Teile der Kolbenschieber und Packungen normalisieren. Schieberstangen und Zubehör, Stellkeile und Gleitbacken sollten fertig bearbeitet daliegen.

Werden alle derartigen Teile systematisch an einer Stelle vorrätig gehalten, wird das Material rechtzeitig bestellt für Lokomotiven, die wegen allgemeiner Reparatur dem Dienst entzogen werden, so können gegenüber dem gebräuchlichen Zustand grofse Ersparnisse erzielt werden.

Normale Lokomotivteile.

Ein eingehendes Studium ist nötig, um festzustellen, welche Teile unbearbeitet, welche teilweise bearbeitet und welche vollständig fertig an die Nebenmagazine versandt werden. In der Liste der teilweise bearbeiteten Teile werden angeführt:

Kolbenkörper, Kreuzkopf- und Verbindungsbolzen, Gleitbacken, Dampfzylinder (bis auf die Anlagefläche), Kolbenstangen, Kolbenschieberbuchsen, Kurbeln und Gegenkurbeln u. a.

Unter die fertig auf Vorrat zu haltenden Teile zählt H. W. Jacobs: Exhausterköpfe, Zylinderdeckel, Kreuzköpfe, Kreuzrohre, Achsbuchsen, Schmierbuchsen mit Stöpseln, Rohrflanschen, Bahnräumer, Kolbenschieber, Schieberkastendeckel, Schornsteinfüfse und Sicherheitskupplungen.

Normale Werkzeuge.

In gleicher Weise wird es sich für eine grofse Verwaltung lohnen, solche Werkzeuge, deren Bearbeitung besondere Sorgfalt erfordert, an einer Zentralstelle herzustellen und an die übrigen Werkstätten zu versenden. Hierzu gehören: Schraubenschlüssel, Wagenreparaturwerkzeug, Stanzwerkzeug, Siederohrwalzen, Siederohrbördelwerkzeug, Schnelldreh- und Hobel-Stähle, Reibahlen, Stehbolzenbohrer u. dergl.

In derselben Weise müfsten Hähne und Schmiervorrichtungen, Wasserstandsapparate und Luftpumpen behandelt werden.

Zuerst ergibt sich bei der Einführung der Beschickung der Nebenmagazine von Zentralwerkstätten die Schwierigkeit, den wirklichen Bedarf festzustellen; sie läfst sich aber überwinden, wenn im Betrieb, in der Werkstatt und im Magazin einmal für eine gewisse Zeit genaue Aufschreibungen gemacht, und diese mit einander verglichen werden. Werden die Lokomotiven zur Reparatur so viel vorher angekündigt, dafs das Nebenmagazin die Vorratsteile rechtzeitig anfordern kann, so können alle Ersatzteile zur Stelle sein, ehe die Lokomotive auseinander genommen ist.

Die Hauptwerkstätten sollten grundsätzlich nur Revisionen verbunden mit gröfseren Kesselreparaturen vornehmen und dementsprechend mit schweren Kranen und leistungsfähigen Kesselschmieden ausgerüstet sein. Auf ausgedehnten Strecken sind mehrere Hauptwerkstätten nötig, aber man sollte nie mehr wie eine Zentralwerkstätte zulassen.

Man kann auch bedeutend sparen, wenn man die kleinen Werkstätten nicht überlastet, da dann alle dort wiederherzustellenden Lokomotiven viel länger als vorgesehen dem Dienst entzogen werden.

III. Zentralisation und Ausgleich der Werkzeugmaschinen auf einer ganzen Bahn.

In jeder Werkstatt wird von dem Vorstande dafür gesorgt werden, dafs möglichst gute Maschinen und möglichst viel Spezialmaschinen vorhanden sind. Dadurch werden in der Regel die kleineren Werkstätten zu gut ausgerüstet. Will man reorganisieren, so mufs zunächst ein Verzeichnis aller Werkzeugmaschinen aufgenommen werden und gleichzeitig festgestellt werden, wie stark die einzelnen Maschinen beschäftigt sind. Hat man die zentrale Herstellung der Einzelteile ins Werk gesetzt, so wird man finden, das die Zentralwerkstätte mehr Maschinen braucht; diese wird man aber in der Regel nicht neu zu beschaffen brauchen, sondern aus den kleineren Werkstätten entnehmen können.

Viel kann im Werkzeug selbst gespart werden. Die Schnellaufstähle in geeigneten Stahlhaltern gestatten einen viel geringeren Vorrat. Werden diese Stähle im Werkzeugraum geschliffen und gehärtet, so kann man der ganzen Werkstatt die geeignete Schneide zugänglich machen. Gröfsere Bahngesellschaften geben $^1/_2$ bis 5 Millionen jährlich für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge aus. Beschafft man keine überflüssigen Maschinen, hält man mit der Herstellung kleiner Spezialmaschinen zurück, schränkt man die Werkzeugfabrikation in den kleineren Werkstätten bis auf das Nötigste ein und schreibt die wirklichen Kosten für Werkzeugreparatur pro Tag auf, vor und nach der Reorganisation, so wird man keinen Schaden in der Ausgabe, aber eine gröfsere Leistungsfähigkeit infolge der besseren Uebersichtlichkeit des Werkzeugersatzes erhalten. Greift man energisch durch, so wird man die obige Ausgabe auf die Hälfte reduzieren können.

Die Werkzeuge kosten nur 5 pCt. von den Lokomotiv-Gesamtreparaturkosten und um ihrer selbst willen würde man diese Reorganisation nicht durchführen, aber man kann dadurch auch die Lokomotiven selbst 20 pCt. schneller fertigstellen und das zählt mehr.

Betrachtungen über Auswahl und Konstruktion der Werkzeugmaschinen.

Bei dem Neubau oder Ausbau von Werkstätten sucht jedermann vom Arbeiter bis zum Vorstand hinauf die besten und neuesten Maschinen anzuschaffen. Darin liegt eine grofse Gefahr. Man läfst sich durch die Reklame sehr leicht falsch beeinflussen. So z. B. beweisen einem die elektrischen Firmen, dafs elektrischer Einzelantrieb von Werkzeugmaschinen, von Kranen usw. grofse Ersparnisse mit sich bringen. In gleicher Weise werden grofse, schwere, neue Maschinen für wesentlich gehalten. In vielen Fällen ist grade das Gegenteil das sparsamere, besonders wenn man alte Maschinen für besondere Arbeiten umbauen kann. Zunächst sind manche Maschinen schon ihres Gewichtes wegen teurer als nötig und für eine schnelle Produktion zu schwerfällig. Zweitens sind diese schweren Maschinen meist mit gufseisernen Rädern ausgerüstet, die auf die Dauer schwere Arbeit nicht leisten können. Drittens sind viele Maschinen mit Rücksicht auf bequemere Bedienung und gröfsere Abstufung in den Geschwindigkeiten mit elektromotorischen Antrieb versehen ohne Rücksicht auf den tatsächlichen pekuniären Vorteil. Viertens vernachlässigt man die wirklichen Kosten der Maschine vielfach gegenüber ihrer Leistungsfähigkeit.

Alle Kosten, mit denen eine Maschine belastet werden mufs, stehen im direkten Verhältnis zur Gröfse der Maschine und zu ihrem Kraftbedarf. Rechnet man alle Nebenunkosten hinzu, so zeigt sich, dafs besonders die grofsen modernen Maschinen infolge der Betriebskosten recht unwirtschaftlich sind, wenn sie nicht völlig ausgenutzt werden. Es gibt Maschinen, die sich in Reparaturwerkstätten nie rentieren werden, wie z. B. hydraulische Flanschenpressen.

Anstelle zu viel neue Maschinen anzuschaffen, soll man lieber zur Verbesserung von alten Maschinen schreiten. Wie dabei vorgegangen werden kann, wird an dem Beispiel einer Buchsenbohrmaschine gezeigt. Die Einspannung erfolgte früher in zwei Eisenbügeln mittels Holzklötzen. Zunächst wurden die Holzklötze durch Stellschrauben ersetzt. Dann wurde der Bügel verstärkt und eine doppelte Reihe von Schrauben eingeführt. Um die Schnittgeschwindigkeit erhöhen zu können, wurde der Riemen verstärkt, die Stufenscheibe verbreitert und verkleinert, das gufseiserne Schraubenrad durch ein solches aus Rotgufs ersetzt und schliefslich der Motor verstärkt. Das Endergebnis war eine Maschine, wie sie gleich leistungsfähig auf dem Markte nicht vorhanden ist.

Die Verkäufer kümmern sich nicht darum, ob eine Maschine sich für den Verwendungszweck eignet. Pafsrecht kann man aber alle Maschinen machen durch geschickte systematische Neukonstruktion, durch teilweise Erneuerung und durch Vergröfserung der Schnittgeschwindigkeit und Leistungsfähigkeit der alten Maschinen. Fast bei allen Eisenbahnen kann die Hälfte der Werkzeugmaschinen gespart werden durch sorgfältigen Austausch zwischen den einzelnen Werkstätten.

Wenn diese Verbesserung der maschinellen Einrichtung ein System der Belohnung der Arbeit entsprechend der persönlichen Leistung zur Folge hat oder eine andere finanzielle Anstachelung, um Zeit in den maschinellen oder andern Bearbeitungen zu sparen, so wird man bald den Nutzen dieser Verbesserungen verspüren. Di.

Der Fall „Kick“ und ein Versuch zur Neuordnung der Lehre von der Patentfähigkeit*)

von J. Lüders in Aachen

(Fortsetzung von Seite 58 in Band 60.)

5. Ausreichende Offenbarung.

Es genügt nicht, dafs der Allgemeinheit mitgeteilt wird, dafs diese oder jene Erfindung gemacht und dergestalt die gestellte Aufgabe gelöst sei, sondern die Art und Weise, wie die Lösung sich vollzieht, mufs von dem patentheischenden Erfinder so dargelegt werden, dafs sie fortan von jedem Sachverständigen ausgeführt werden kann. Als ungenügende Offenbarung wäre auch anzusehen, wenn die Beschreibung einer Erfindung nicht mit dem übereinstimmt, was nach dem Patentanspruche ihr Gegenstand ist. Das Erfordernis ausreichender Offenbarung ist ebenso wie das des genügenden Wertes aus dem Wesen des Patentes abzuleiten. Die heutige Theorie sieht nun ausreichende Offenbarung auch nur als eine Erfindungsqualität an und kennt ihren Mangel ebensowenig, wie ungenügenden Wert, als eigenen Nichtigkeitsgrund. Es ergeben sich daraus ähnliche Mifsstände, wie die vorhin bei No. 4 beschriebenen. Würde eine Klage wegen tatsächlicher Wertlosigkeit angestellt und zurückgewiesen, weil die Erfindung noch nicht Zeit gehabt hätte, sich zu bewähren, so kann der zurückgewiesene Kläger keine neue Klage anstellen, wenn er später zu der Einsicht gekommen ist, dafs mangelhafte Offenbarung der Grund der vorher tatsächlich vorhandenen Wertlosigkeit des Patentes ist.

6. Rechtmäfsige Entstehung.

Das Erfordernis rechtmäfsiger Entstehung ist durch § 3 und § 10 No. 3 gegeben, welche die Erteilung eines Patentes an den Anmelder ausschliefsen bezw. die Nichtigkeitserklärung vorschreiben, „wenn sich ergibt, dafs der wesentliche Teil der Anmeldung den Beschreibungen, Zeichnungen, Modellen, Gerätschaften oder Einrichtungen eines Andern oder einem von diesem angewandten Verfahren ohne seine Einwilligung entnommen war.“ Der eigentliche Erfinder hat in diesen Fällen unter gewissen Einschränkungen das Recht, die Erteilung des Patentes zu verbieten oder für sich zu verlangen,**) „denn das darf man niemals übersehen, der eigentliche Rechtsgrund des Verbietungsrechtes (d. h. eine Erfindung zu benutzen) ist nicht das vom Kaiserlichen Patentamte erteilte Patent, sondern das geistige Eigentum des Erfinders an dem Gegenstande der Erfindung. Weil der Gesetzgeber dieses geistige Eigentum, welches präsumtiv dem ersten Anmelder zusteht, anerkennen und unter Schutz stellen will, darum hat das Patentamt ein Patent zu erteilen.“

Sind diese Worte*) auch nicht für den Zweck geäufsert worden, für den sie hier benutzt werden, so bilden sie doch hier die beste Begründung dafür, dafs der Punkt 6 in eine Reihe mit den aus § 1 abgeleiteten inneren Erfordernissen der Patentfähigkeit zu stellen ist. Er ist gesetzlich ausgesprochen in § 3, aber seine Anerkennung ist nur die Bestätigung dessen, was der letzte Rechtsgrund des Patentwesens verlangt. Diesem Verhältnisse tatsächlich entsprechend ist der Mangel an rechtmäfsiger Entstehung der patentrechtlichen Verjährung des § 28 nicht unterworfen worden, wie sämtliche andere Nichtigkeitsgründe mit Ausnahme von 8.

7. Neuheit.

A. Das Wesen der Neuheit.

Neuheit wird als Erfordernis der Patentfähigkeit durch die §§ 1 und 2 verlangt und definiert. § 1 sagt: „Patente werden erteilt auf neue Erfindungen“, § 2 sagt: „Eine Erfindung gilt nicht für neu, wenn sie usw.“

Eine an sich patentfähige und daher patentierbare Erfindung mufs neu, d. h. der Allgemeinheit unbekannt sein, um des Patentes würdig dazustehen. Ist eine innerhalb eines engeren nicht genügend unterrichteten Kreises gemachte Erfindung schon Eigentum der Allgemeinheit, so braucht diese nicht erst ein Patent auf sie zu erteilen, um sie zu erwerben.

Um die Neuheit beurteilen zu können, mufs der Inhalt der Erfindung einerseits und andererseits der Umfang des etwa vorhandenen, ihr vergleichbaren Teiles des Gemeingutes festgestellt werden. Das Gebiet der Allgemeinheit, um ein Bild zu gebrauchen, befindet sich teils in ihrem offenkundigen Besitze, teils ist es dessen natürliche, aber noch nicht eingenommene Pertinenz und auch diese Pertinenzen sind bei der Feststellung des ganzen Gebietes, d. h. der Untersuchung der Neuheit, zu berücksichtigen. Es ergibt sich dann durch mehr oder weniger einfache Schlüsse manches als Eigentum der Allgemeinheit, was äufserlich davon verschieden erscheint, es ist ihr wenn auch nicht offenkundiges, so doch geistiges Eigentum. Von dem subjektiven Inhalte der Erfindung ist also nicht nur das offenkundige oder augenfällige oder auch handgreifliche, sondern auch das geistige Eigentum der Allgemeinheit abzuziehen.

*) Berichtigung: In Band 60, Heft 3, Seite 56 rechts, Zeile 18 im Texte von unten, statt: „letzteren“ lies: „letzten immateriellen“. Seite 56 rechts, Zeile 14 von unten lies: „tun. Aber“ statt „tun, aber“.

**) Die ihm aufser der Nichtigkeitsklage zustehende Klage auf Uebertragung des schon erteilten Patentes gehört nicht in das Gebiet des Patentrechtes (S. S. 84).

*) Bolze, Entwurf einer Patentnovelle, S. 6 oben.

Der Rest ist der patentfähige bezw. patentwürdige Inhalt der Erfindung.

Eine tatsächlich verbesserte Konstruktion einer bekannten Maschine mufs als augenfällig neu anerkannt werden, weil sie anders ist, als das Bisherige; wird sie aber als einfache Folge aus dem Vorhandenen erkannt, ist sie nur eine Abänderung, keine charakteristische Veränderung, so ist sie nicht patentwürdig.

Bei dieser Darstellung wird der Inhalt der Erfindung als das Gegebene angesehen und dann die Frage aufgeworfen, wie weit das Vorhandene an ihn heranreicht, während man jetzt von dem Vorhandenen ausgeht und untersucht, ob die Erfindung es bezüglich ihres augenfälligen und geistigen Gehaltes überragt. Man spricht daher von dem geistigen Gehalte der Erfindung, statt von dem des Gemeinvermögens, und sagt, die patentfähige Erfindung müsse eine wirkliche Erfindung sein, sie müsse etwas Ueberraschendes und Schöpferisches haben, sie müsse neuartig sein, oder vor allem: sie müsse aus einem Erfindungsgedanken hervorgegangen sein. Aber das, was, nachdem so der Charakter der wahren Erfindung beschrieben wurde, später als Neuheit auftritt, geht über die Grenzen dessen, was hier offenkundige Neuheit genannt wird, hinaus und umfafst tatsächlich auch die geistige Neuheit. Daraus entsteht das schon in den Verhandlungen über die Patentnovelle von 1891 besprochene Verhältnis: „... Von anderer Seite wird geltend gemacht ... Mafsgebend ist dabei u. a. der Gesichtspunkt, dafs die Begriffe „Erfindung" und „Neuheit der Erfindung", bei deren Nichtvorhandensein das erteilte Patent für nichtig zu erklären ist, flüssig sind, tatsächlich auch so vielfach ineinander verlaufen, dafs eine Scheidung beider nicht tunlich erscheint."*) Auch eine Entscheidung des Patentamtes, in der „Mangel einer Erfindung" und „Mangel an Neuheit" zu einem Nichtigkeitsgrunde „Mangel einer neuen Erfindung" zusammengezogen wurde (S. S. 292), dürfte aus dem Wesen der Sache hervorgegangen sein, das, wie ich fest annehmen möchte, auch schon früher, wenn auch vielleicht nicht in voller Schärfe hervorgehoben sein wird.

Der Inhalt einer zu patentierenden Erfindung ergibt sich zunächst aus dem Patentanspruche und weiter aus der Patentbeschreibung, und die Frage entsteht jetzt, ob bei der Feststellung der Neuheit auch aus ihnen der weitergehende geistige Inhalt zu entwickeln ist. Die Frage ist zu verneinen; es handelt sich nur um die Neuheit des Angemeldeten, nicht um die der aus ihm etwa zu ziehenden Folgerungen."**)

Es ist stets schwierig, die Grenzen zwischen dem offenkundigen und dem geistigen Gemeingute zu ziehen und deshalb ist hier auch darauf verzichtet worden, beides getrennt zu behandeln, obgleich sie in der schematischen Aufstellung (vgl. Band 60, S. 55) getrennt wurden. Jener Umstand kann aber auch nur den Entscheidungsgrund und nicht die Entscheidung selbst beeinflussen. Die entscheidende Frage ist nicht, wo, von der offenkundigen Neuheit aus gerechnet, geistige Neuheit anfängt, sondern wo sie schliefslich aufhört. Die Schwierigkeit dieser Frage wird freilich, wie ausdrücklich hervorgehoben werden soll, durch die Art, wie hier die Erfordernisse der Patentfähigkeit formuliert werden, nicht verringert. An dem Kerne der bisherigen Auffassung wird durch die hier versuchte Neuordnung nichts geändert und die zu beantwortenden Fragen sind tatsächlich dieselben. Dennoch dürfte der Mafsstab der geistigen Neuheit, der an die bestimmten Vorschriften des § 2 wenigstens erinnert, nicht ganz so unbestimmt und individuell sein, wie der des Erfindungsgedankens.

Steht die Neuheit einer Erfindung von vornherein fest, so kann es zu der schliefslichen Untersuchung ihrer geistigen Bedeutung, also ihres Erfindungsgedankens, nicht kommen, und im wesentlichen werden dann nur ihr allgemeiner Erfindungscharakter und ihr materieller Wert geprüft werden, der gewissermafsen an die Stelle des Erfindungsgedankens getreten ist. Ueberhaupt hängen Wert und Erfindungsgedanken nahe zusammen, was vor allem bei einer im Nichtigkeitsverfahren eintretenden Prüfung der geistigen Neuheit, d. h. des Erfindungsgedankens eines erteilten Patentes hervortritt, wo der Erfolg, also das Indizium des Wertes, oft über die Anerkennung des Patentes entscheidet. Aber schon im Erteilungsverfahren zeigt sich dieses. Der, wenn auch nur vermutete höhere Wert des Abgeleiteten gegenüber dem Bestehenden ist stets ein für Neuheit sprechender Umstand. Die somit bei der Untersuchung der geistigen Neuheit kaum zu vermeidende vergleichende Untersuchung des Wertes ergänzt dann die anfängliche einseitige Prüfung (vgl. Bd. 60, S. 58) des absoluten Wertes der Erfindung. Selbstredend ist die Ermittelung des Mehrwertes schwierig und die Vermutung des Wertes mufs häufig genug an die Stelle des Nachweises treten, aber möglichste Sorgfalt ist hier doch anzustreben, da bei der Patentierung des relativ Neuen jedenfalls fremde Rechte eingeengt werden.*)

Zwei ausgedehnte Klassen der Neuheitsfrage leiten sich aus der „Aequivalenz" und aus der „Kombination" ab. Bei der Aequivalenz handelt es sich darum, wann verwandte Aufgaben, die durch ein und dasselbe Mittel gelöst werden, oder aber wann verwandte Mittel, welche die Lösung einer und derselben Aufgabe in an sich gleicher Weise bewirken, als etwas Neues und Patentfähiges anzusehen sind.

Die erste spezielle Anwendung eines mathematischen Satzes zur Lösung gewisser technischer Probleme ist zweifellos eine Erfindung. Weitere Anwendungen auf andere Problemgruppen sind für den Sachverständigen in der Regel nur Aequivalenzfälle, natürlich abgesehen von Ausführungsarten, aber die Wichtigkeit einer bestimmten Anwendung könnte sie doch patentfähig erscheinen lassen. Die Anwendung eines neuen Bindemittels für Elektrodenmassen (S. S. 39) enthält keine Aequivalenz, da die Erkenntnis der Möglichkeit der Anwendung eine Entdeckung ist. Ganz ähnlich ist die ihrer Zeit zur Patentierung angemeldete, aber nicht zugelassene Anwendung von Porzellan statt von Metall zur Anfertigung von Gasmaschinenzündrohren vom Patentamte wohl als ein Fall nicht patentfähiger Aequivalenz angesehen worden, aber sicherlich mit Unrecht.

Bei reinen Kombinationserfindungen ist alles bekannt: Aufgabe, Mittel und Lösung, so dafs Neuheit und also Patentfähigkeit nur aus der Verbesserung des Effektes des Ganzen begründet wird, welche durch die passende Auswahl der einzelnen Mittel hervorgerufen sein soll. Die Theorie (S. S. 37) nimmt nun mit Recht an, dafs etwas wirklich Neues nur dann vorliege, wenn die Wirkung der Kombination erheblich gröfser sei, als die Summe der Einzelwirkungen. Besser wäre es vielleicht zu sagen: wenn die Wirkung einzelner Bestandteile durch die anderer erhöht wird. Ist dieses der Fall, kann z. B. ein zweckmäfsigeres Detail nur angebracht werden, wenn ein anderes vorteilhaftes Detail zugleich angebracht wird — vielleicht weil dieses wenig Platz beansprucht — so ist es freilich leicht zu entscheiden, ob eine Erfindung vorliegt und so überall, wo sich die eingetretene Vergröfserung der Wirkung a priori nachweisen läfst. In Wirklichkeit ist dieses aber selten der Fall. Dann kann die Steigerung des Erfolges bei der Erlangung des Patentes nur behauptet werden und wenn die Gültigkeit des erteilten Patentes angefochten werden sollte, so pflegt statt des Beweises nur der so oft trügerische Hinweis auf den erzielten geschäftlichen Erfolg gegeben zu werden. Bei der Erteilung eines wirklichen, rechts und links Bekanntes annektierenden

*) Vgl. Bolze, Entwurf usw., S. 23 u. 24. Das Zitat ist ursprünglich aus v. Poganowski, „Über die Entwicklung des deutschen Patentwesens".

**) Selbstredend gilt dieses nicht von der Feststellung der Grenzen des erteilten Patentes.

*) Die Theorie erwähnt den Einfluis des Wertes bezw. des Erfolges oft genug, er dürfte aber in der Praxis noch gröfser sein, als die betreffenden Erwähnungen vermuten lassen. Der Ausspruch des Reichsgerichtes (S. S. 391: „Wissenschaftlich kann die Abänderung sehr harmlos sein und gewerblich, also patentrechtlich, von der höchsten Bedeutung", dürfte nichts anderes sein als eine Umschreibung des Satzes, dafs der Wert der Erfindung und nicht die Gröfse des sog. Erfindungsgedankens über ihre Patentfähigkeit entscheidet (vgl. unten S. 39 die Anmerkung).

Kombinationspatentes sollte übrigens schon deshalb die gröfste Vorsicht geübt werden, weil es, vor allem unter Mitwirkung der fünfjährigen Verjährungsfrist (§ 28), stets in die Rechte Anderer einschneidet. Diese Verhältnisse werden unten noch näher besprochen werden und mit ihnen die neueren Bestrebungen von Interessenten, die Steigerung der einzelnen Wirkungen für überflüssig zu erklären und an die Stelle der Kombination die einfache Addition zu setzen. —

Nachtrag.

Meine Vermutung, dafs die von mir befürwortete Auffassung des Erfordernisses der Neuheit sich schon bei Andern finden würde, war, wie Schanze's Berichte in No. 712 und 713 der Annalen zeigen, richtig. Mein Standpunkt dürfte sich indessen dadurch von dem meiner Vorgänger unterscheiden, dafs ich in der neuen Auffassung nur eine Neuordnung und keine Neubildung der Lehre von der Patentfähigkeit erblicke. Ich teile daher die Erwartung Damme's nicht, dafs die z. Z. bestehende „gefährliche Rechtsunsicherheit" aufhören werde. Wie weit eine solche in bestimmter Richtung wirkende, und nicht etwa eine unberechenbare Rechtsungewifsheit besteht, wage ich nicht zu entscheiden, ich möchte aber annehmen, dafs die Fälle, in denen das Reichsgericht eine Erfindung annahm und das Patentamt sie verneinte, noch mehr ins Gewicht fallen, als die umgekehrten, von Damme ausschliefslich betonten. Für praktisch nutzlos halte ich eine bessere logische Ordnung der Patentlehre natürlich nicht, wie ich oben auch hervorhob: sie wird etwas erschweren, dafs die Begriffe Erfindung und Neuheit gegen einander ausgespielt werden. Die Schwierigkeiten, die die Entscheidung über Patentwürdigkeit hat, liegen darin, dafs es sich um etwas dem individuellen und fast zufälligem Ermessen Unterworfenes handelt. Ich, der Techniker, weifs nicht, wie ich in Hunderten von Fällen entscheiden sollte und könnte morgen anders entscheiden, als heute; vielleicht ist der Jurist besser gestellt. Vereinbarungen über den Inhalt der Begriffe „neu" und „Erfindung" können leider daran so wenig ändern, wie Untersuchungen über die geistigen Vorgänge beim Erfinden und auch wie neue Formulierung der Patentgesetze. Alle heute entstehenden Fragen würden auch auftreten, wenn in unserem Patentgesetze entweder das Wort „Erfindung" durch „Gegenstand" oder ein ähnliches Wort ersetzt würde, oder das Wort „neu" wegfiele und § 2 so anfinge: „Patente werden nicht erteilt, wenn usw." und endlich, wenn sowohl „Erfindung" durch ein unzweifelhaftes Konkretum ersetzt würde und zugleich das „neu" wegfiele. Bei dieser etwas pessimistischen Auffassung der Sachlage wird man erklärlich finden, dafs ich in der Anmerkung S. 54 in Bd. 60 sagen konnte, mir sei von der Fachliteratur nur das im Texte ausdrücklich zitierte bekannt, zu dem ich freilich die Gareis'sche Sammlung von Entscheidungen hätte hinzufügen können. Ich habe dann, als ich diesen Aufsatz niederzuschreiben mich entschlofs, wohl überlegt nicht erst patentrechtliche Studien angestellt, um dergestalt zu sehen, zu welchen Ergebnissen der denkende Techniker, der nur über eine enzyklopädische rechtliche Uebersicht, wie sie Seligsohns Handbuch vermittelt, gelangen würde. Eine solche Arbeit mufste nach meinem Bedünken mehr Interesse bieten, als der Versuch einer kritischen Zusammenstellung des bekannten.

Wenn ich nun im Stande wäre, bei einer bestrittenen sog. Erfindung, gegenüber dem nach § 2 oder wie nur immer beschafften Materiale zu sagen, welche ihrer Eigenschaften ihre Neuheit und welche ihren Erfindungscharakter begründen, so wäre dieser Aufsatz ungeschrieben geblieben. Ist aber das Erfordernis der Erfindungsqualität der Ausdruck dafür, dafs die Abweichungen der „Erfindung" von dem vorgelegten Materiale nicht etwa eine bestimmte und also angebbare Beschaffenheit haben sollen, sondern nur eine nicht mit einem Mafsstabe, sondern mit dem Gefühle mefsbare Gröfse, so sehe ich nicht ein, weshalb ein eigener Name für dieses Erfordernis gebraucht werden soll, der den Sachverhalt nicht klarer macht und eine Motivierung des Urteils über die Patentwürdigkeit nur zu sein scheint. Es ist gewifs nicht zufällig, dafs die Techniker Schütze, Dubois Reymond und ich darin übereinstimmen, so verschieden auch unsere Ansichten in anderen Punkten sein mögen, dafs Neuheit und Erfindungscharakter zusammenfallen. Der Jurist Damm und tatsächlich auch Seligsohn haben sich dieser Ansicht angeschlossen und Damm das frühere Auftreten derselben verfolgt. Er hat aber, wie es scheint, die wichtigen oben benutzten Aeufserungen Bojanowski's nicht berücksichtigt. Bojanowski wollte s. Z. (1890?) im Interesse einer einheitlichen Rechtsprechung im Nichtigkeitsverfahren die Nachprüfung des Erfindungscharakters durch das Reichsgericht ausschliefsen und nur die der Neuheit zulassen, welche Prüfung aber, wie einleuchtet, sich sowohl auf die geistige, wie auf die offenkundige Neuheit erstreckt haben würde. Seine Gegner wollten die Revision auch auf den Erfindungscharakter ausdehnen, weil dieser und Neuheit in einander übergingen. Man war also über die eigentliche Lage der Sache nicht klar und übersah beiderseits, dafs der (allgemeine) Erfindungscharakter, dessen Nachprüfung Bojanowski ausschliefsen wollte, etwas anderes war, als derjenige, dessen Untersuchung von der der Neuheit untrennbar zu sein schien. Auch Bolze (n. a. O. S. 29) ist, wie es scheint, auf den Unterschied nicht aufmerksam geworden. Das von ihm gegebene Beispiel einer reichsgerichtlichen Nachprüfung des Erfindungscharakters betrifft nicht den allgemeinen Erfindungscharakter, sondern die geistige Neuheit einer offenkundig neuen Anwendung eines bekannten Mechanismus (vergl. unten S. 39).

Das Reichsgericht, das damals aussprach, in dem betreffenden Verfahren könne eine Erfindung nicht erblickt werden, hätte eben so gut sagen können: etwas patentfähiges, oder: etwas patentrechtlich neues. Wenn nun ein Jurist, wie Bolze, durch die Aeufserungen Bojanowski's nicht angeregt worden ist, die „Flüssigkeit" der Begriffe Erfindung und Neuheit weiter zu verfolgen, so ist mir das kein Beweis dafür, dafs sie ein Hirngespinnst ist, wohl aber dafür, dafs die Gleichstellung jener Begriffe nicht die grofse praktische Wichtigkeit hat, die Damme ihr beilegt. Schliefslich sei noch bemerkt, dafs auf die Bestimmungen des künftigen schweizerischen Patentgesetzes (S. 99 links in Bd. 60) kein allzu grofses Gewicht gelegt werden darf. Der sog. Beruf zur Gesetzgebung ist südlich des Rheins auch nicht als unbedingt vorhanden anzunehmen und es ist aufserdem möglich, dafs der in dem betreffenden Entwurfe vorgesehene Nichtigkeitsgrund: Nichtvorhandensein einer Erfindung als Mangel des allgemeinen Erfindungscharakters aufzufassen ist.

B. Der neue Gegenstand.

Der Gegenstand einer Erfindung oder auch „die Schöpfung kann entweder ein Verfahren oder ein körperlicher Gegenstand oder beides zugleich sein; der körperliche Gegenstand ist entweder Arbeitsmittel oder Arbeitserzeugnis" (S. S. 30, No. 4). Als Arbeitsmittel gelten: „Werkzeuge, Geräte, Waffen, Instrumente, Maschinen" (S. S. 87 nach Hartig), aber auch die passiven Arbeitsmittel, die Apparate und die Arbeit übertragenden nicht verbrauchenden Bewegungsmechanismen wären in dieser Zusammensetzung eigens aufzuführen.

Das Patentgesetz erwähnt die Einteilung in Arbeitsmittel und Arbeitserzeugnis nicht; es kennt neben dem Verfahren nur das Erzeugnis (§ 4) schlechtweg. Statt Verfahren und Erzeugnis kann man auch Plan bezw. Arbeitsplan und Sache*) sagen. Es gibt daher zunächst Planpatente und Sachpatente und da bei einem Verfahren nicht dieses an sich, sondern nur sein Erzeugnis wesentlich ist, so gibt es in Wirklichkeit nur Sachpatente bezw. Dingpatente, was das Patentgesetz anerkennt, indem es die durch ein neues Verfahren hergestellte bekannte Sache, wie eine neue schützt.

*) Ich würde lieber Idee und Ding sagen, da nur der Gegensatz des Körperlichen und Unkörperlichen betont werden soll, und würde dann die Bezeichnungen Plan und Sache nur da benutzen, wo ihr Gegensatz zum Zwecke hervorgehoben werden soll. Indessen ist eine so strenge Scheidung praktisch unnötig, wenn hier auch regelmäfsig Ding und Sache unterschieden werden wird.

d by Google

Von den Manufakten, den Erzeugnissen der gelegentlich von den Naturkräften unterstützten Menschenhand sind die Produkte, die Erzeugnisse der gelegentlich von der Menschenhand geleiteten Naturkräfte zu unterscheiden.*) Je nach der Erheblichkeit des Anteiles, den der Mensch an der Entstehung des Produktes nimmt, müssen Natur- und Kunstprodukte unterschieden werden, die letzteren werden aber hier in der Regel kurz als Produkte bezeichnet werden. Kunstprodukte und Manufakte sind beide als Fabrikate zu bezeichnen. Das Produkt ist nicht patentierbar, also auch nicht das Kunstprodukt; Chemikalien sind Kunstprodukte und mithin φύσει nicht nur νόμῳ unschätzbar (S. S. 43 unten).

Ein Verfahren besteht in der Regel aus einer Reihe einzelner Verfahren, Arbeitsvorgänge oder Operationen. Jedem Arbeitsvorgange entspricht ein ihm eigentümliches Arbeitsmittel. Dem Gesamtverfahren entspricht mitunter ein Gesamtarbeitsmittel, eine Maschine: eine so zu sagen organische Verbindung einzelner Mittel. Arbeitsvorgang und Arbeitsmittel gehören bei dem mechanischen Verfahren zusammen, wie Begriff und Gegenstand. Auch bei dem chemischen Verfahren entsprechen sich Vorgang und Mittel, die aber als ruhende Apparate, wie Kessel, Oefen und dergl. auftreten; sie sind daher keine eigentlichen Arbeitsmittel, sondern nur Hilfsmittel, sie decken sich auch nicht mit dem Vorgange und bilden keine Verkörperung desselben. Der chemische Vorgang ist auch kein eigentlicher Arbeitsvorgang, da ihn nicht äufsere Energie, sondern die innere Energie der Moleküle vollzieht. Ein solcher Vorgang, eine Reaktion, ist selbstredend noch weniger ein Arbeitsmittel und Ding, er ist aber auch kein Plan. Er ist als physikalischer Vorgang an sich zwecklos und ebensowenig schutzfähig, wie sein Produkt. Nur eine zweckdienliche Folge von Reaktionen, ein Verfahren, könnte, wenn sie in eine nützliche Verwendung des hergestellten Stoffes ausläuft, schutzfähig sein, und ist es nach § 1 auch.

Die Theorie (S. S. 87) stellt nach Hartig, als möglichen Gegenstand einer Erfindung folgendes auf:

1. ein (neues) Arbeitsmittel (Werkzeug usw.),
2. ein (neues) Arbeitserzeugnis (Fabrikat, Waare),
3. ein (neues) Verfahren, welches mit schon bekannten Arbeitsmitteln ausführbar ist,
4. ein (neues) Verfahren mit zugehörigen zu seiner Ausführung erforderlichen neuen Arbeitsmitteln,
5. ein (neues) Verfahren nebst dem durch dasselbe hergestellten neuen Erzeugnisse,
6. ein (neues) Verfahren einschliefslich des neuen Arbeitsmittel und des neuen Erzeugnisses.

Für die Lehre vom Patente hat diese hauptsächlich die Bildung des Patentanspruches betreffende, übrigens auf chemische Erfindungen nicht völlig passende Zusammenstellung dadurch Bedeutung, dafs in ihr der Komplex: Arbeitsmittel und Erzeugnis fehlt. Es haben nämlich weder einzelne, noch lauter neue oder auch bekannte Arbeitsmittel ein Erzeugnis, sondern nur das durch Arbeitskraft bewegte und mit Arbeitsstoff versehen gedachte Arbeitsmittel bezw. ein Komplex von solchen: eine Maschine, und das ist nichts Anderes als die Verkörperung des Verfahrens. Es leitet dieses Verhältnis zu der wichtigen unten zu behandelnden Frage hin, wann Arbeitsmittel und Arbeitsplan gleichbedeutend sind, so dafs das Bekanntsein des einen das Bekanntsein des andern bewirkt.

Die Neuheit eines Dinges äufsert sich in drei Richtungen: Herstellung, Erscheinung und Benutzung, denen Verfahren, Erzeugnis und Verbrauch oder auch Plan, Sache und Zweck entsprechen. Es gibt also Planpatente, Sachpatente und Zweckpatente, welche letzteren, wenn es sich um den neuen Zweck einer Sache handelt, als Planpatente auftreten. Der neue Zweck eines Planpatentes liefert dagegen eine Sache und ein Sachpatent.

Jede der drei Richtungen oder Neuheiten liefert für sich einen Patentgrund, der aber nur dann zur Geltung kommt, bezw. kommen sollte, wenn die beiden andern Neuheiten entweder schon aufgehoben sind, oder durch die Patentmeldung aufgehoben werden. Das Wesen des Patentes, das vollständige Offenbarung der Erfindung verlangt, führt zur Aufstellung der Bedingung gleichzeitiger Konsumierung aller drei Neuheiten, die aber im Patentgesetze, wie unten dargelegt werden wird, nicht genügend durchgeführt ist.

Das Verhältnis der Neuheiten, bezw. der auf sie sich gründenden Patente ergibt sich aus dem § 4: „Das Patent hat die Wirkung, dafs der Patentinhaber ausschliefslich befugt ist, gewerbsmäfsig den Gegenstand der Erfindung herzustellen, in Verkehr zu bringen, feil zu halten oder zu gebrauchen. Ist das Patent für ein Verfahren erteilt, so erstreckt sich die Wirkung auch auf die durch das Verfahren unmittelbar hergestellten Erzeugnisse.“ Die letzte Bestimmung ergänzt die des § 1, dafs von der Patentierung ausgenommen sind: „Erfindungen von Nahrungs-, Genufs- und Arzneimitteln,*) sowie von Stoffen, welche auf chemischem Wege hergestellt werden, soweit die Erfindungen nicht ein bestimmtes Verfahren zur Herstellung der Gegenstände betreffen.

Im Allgemeinen ist zu § 4 zu bemerken, dafs der Gebrauch des Gegenstandes des Planpatentes und des Erzeugnisses des Sachpatentes das wirklich wesentliche ist und dafs das Verbot des Herstellens usw. nur Sinn hat, insofern durch solche Handlungen ein unbefugter Gebrauch herbeigeführt werden kann.

Die Wirkungen des Patentes haben mithin eine doppelte Richtung: sie ermächtigen den Patentinhaber die ihm zukommenden Befugnisse auszuüben, und verbieten Anderen, sie ohne die Erlaubnis des Patentinhabers auszuüben, dem deshalb ein Ausnutzungsrecht und ein Untersagungsrecht zusteht. Das Ausnutzungsrecht versagt gegenüber Bestimmungen des öffentlichen Rechtes und kann, auch wenn es rechtmäfsig erteilt ist, durch ein etwaiges Ausnutzungsrecht eines älteren Patentes suspendiert werden. Das Untersagungsrecht ist ferner eingeschränkt durch § 5, der denen, die eine Erfindung vor ihrer Patentierung benutzten, die Weiterbenutzung desselben zusichert.

Das Sachpatent, das aus guten Gründen nur auf Manufakte erteilt wird, gewährt für sich allein den uneingeschränkten Besitz der Befugnisse des § 4. Seine Voraussetzungen sind nur die nötigenfalls durch Vorweisung der Sache zu erhärtende Möglichkeit ihrer Herstellung und das Vorhandensein einer nützlichen materiellen Verwendung. Die Art der Herstellung braucht aber nicht dargelegt zu werden, auch wenn sie auf der künstlichsten Maschine erfolgt sein sollte. So wenig, wie die Kundmachung der Herstellungsart gesetzlich vorgeschrieben ist, ergibt sich indirekt ihre Notwendigkeit in dem Falle, dafs eine unbefugte Herstellung oder dergl. der Sache verfolgt werden soll, da es dafür ganz gleichgültig ist, wie sie hergestellt wurde. Wenn nun das Herstellungsverfahren unbekannt bleiben darf, so ist es möglich nach Ablauf des Sachpatentes noch ein zweites Patent auf das benutzte Verfahren zu erhalten, falls dieses nicht mittlerweile einem Andern patentiert sein sollte. Dieser würde freilich des älteren Sachpatentes halber sein Ausnutzungsrecht nicht ausüben können und dem Sachpatenter**) auch nicht die Herstellung der Sache untersagen können, da nach § 5 dieser fortfahren darf, die Sache herzustellen. Natürlich können weitere Planpatente, denen aber z. Z. das Benutzungsrecht abgehen würde, auf diejenigen Herstellungsarten der Sache genommen werden, welche sich der Sachpatenter nicht hat schützen lassen.

Der nützliche Zweck der Sache mufs, wenn er nicht offenkundig ist, in der Patentanmeldung angegeben werden, aber ein eigner Schutz desselben ist unnötig und wird nicht verliehen, da das Benutzungsrecht dem Patenter von vornherein zusteht. Dieses deckt dann alle Verwendungsarten, die sich aus der Erscheinung der Sache, also aus ihren augenfälligen Eigenschaften dem Sachverständigen ergeben, einschliefslich der äquivalenten Benutzungen. Nichtäquivalente Verwendungen

*) Ich scheide hier schärfer, als der Sprachgebrauch leider zu tun pflegt, und zwar mit Hinsicht auf die natürlichen und rechtlichen Unterschiede beider Klassen der Erzeugnisse.

*) Auf diese wird hier nicht näher eingegangen werden.

**) Ich erlaube mir, dem englischen patentee entsprechend, das Wort Patenter zu bilden, wie Eigentümer aus Eigentum entsteht.

können Gegenstand besonderer Zweckpatente werden, so weit der Sachpatenter sie sich nicht durch besondere Ansprüche gesichert hat. Ihm gegenüber haben fremde Zweckpatente nur das Untersagungsrecht bezüglich ihres Zweckes.

Das Planpatent hat eine zweifache Wirkung, es schützt einerseits das in ihm beschriebene Verfahren und andererseits das Erzeugnis dieses Verfahrens. Alle Verfahren, welche dasselbe Erzeugnis liefern, stehen daher patentrechtlich einander so gegenüber, als wenn sie verschiedene Sachen hervorbrächten, und entsprechend ihre etwa als neuartig zu bezeichnenden Erzeugnisse selbst. Dagegen versagt der aus dem Planpatente abgeleitete Schutz der neuartigen Sache dem Sachpatente gegenüber, das die Sache unbedingt ohne Rücksicht auf ihre Herkunft schützt. Nimmt Jemand ein Planpatent auf die Herstellung einer neuen Sache, so hat sie trotz ihrer Neuheit nur den Schutz, den das Planpatent gewährt; um unbedingten Schutz zu erlangen mufs ein Sachpatent hinzukommen. Diese Sätze gelten sowohl für Manufakte, wie für chemische Produkte, nur stehen diese von vornherein unabhängig von einander da, weil es kein chemisches Sachpatent gibt. Das von der Kundmachung des Zweckes beim Sachpatente Gesagte gilt auch beim mechanischen Planpatente bezüglich des Erzeugnisses. Etwas anders liegt die Sache beim chemischen Planpatente. Das chemische Produkt ist keine Sache, sondern nur ein Stoff ohne augenfällige Eigenschaften, der weder Zweck noch Erscheinung hat. Seine Verwendlichkeit ergibt sich auch nicht aus seiner Herstellungsart und aus seiner chemischen Zusammensetzung, die ihn nur von anderen Stoffen unterscheiden lassen. Die blofse Möglichkeit einer nützlichen Verwendung genügt hier nicht, sonst wäre jeder chemische Körper von vornherein so gut wie patentiert. Das Wesen der Verhältnisse verlangt, dafs das Vorhandensein einer bestimmten nützlichen Verwendung nachgewiesen und dem Sachverständigen genügend (S. S. 233 unter d) kund gemacht wird. Diese Verwendung mufs aber, wie unten dargelegt wird, mechanischer Art sein, oder aber in einem Verfahren stattfinden, das in der Herstellung eines mechanisch verwendeten Stoffes ausläuft; es genügt nicht, einen Stoff z. B. als Oxydations- oder Reduktionsmittel zu bezeichnen. Auch der Planpatenter braucht die von ihm beschriebenen Verwendungen nicht eigens schützen zu lassen, da der Schutz des Erzeugnisses zugleich dessen Verwendungen schützt.

Die Theorie (S. S. 30 Mitte) scheint die Möglichkeit eines Zweckpatentes nicht anzuerkennen, es soll aber durch die betreffenden Aussprüche nur die Notwendigkeit extensiver Auslegung des Patentanspruches und die Berücksichtigung der Aequivalenz betont werden, im Uebrigen wird die Patentfähigkeit wesentlich neuer Verwendungsarten immer (S. S. 3 oben und sonst) zugegeben. Das Zweckpatent gibt weiter keine Befugnis, als eine Sache auf neue Art zu verwenden; es kann ohne Benutzungslizenz nicht ausgeübt werden, so lange die Sache selbst allgemein oder in Bezug auf eine bestimmte Herstellungsart geschützt ist. Es ist möglich, ein Zweckpatent auf die Verwendung einer tatsächlich neuen Sache zu nehmen, ohne diese selbst oder ihre Herstellung schützen zu lassen. Bei mechanischen Erzeugnissen wird ein solches reines Zweckpatent wohl niemals vorkommen, da ein Sachpatent viel wirksamer ist, aber bei chemischen Stoffen wäre es denkbar. Das Herstellungsverfahren braucht dabei nicht angegeben zu werden, es würde genügen, wenn in der Anmeldung die Zusammensetzung des Stoffes soweit angegeben würde, dafs ein anscheinend in der patentierten Weise verwendeter Stoff mit ihm identifiziert werden könnte. Nach Ablauf des Zweckpatentes könnte dann noch das geheim gehaltene Herstellungsverfahren patentiert werden. Auf die Herstellung des Stoffes von Andern genommene Planpatente würden zu der patentierten Anwendung nicht berechtigen, während der Zweckpatenter durch sie an der von ihm aufgefundenen Herstellung des Stoffes nicht gehindert ist. Er hat also tatsächlich dieselben Rechte, als ob er ein Planpatent aufser dem Zweckpatent genommen hätte.

Ob ein reines chemisches Zweckpatent schon vorgekommen ist und sein Wesen ausgenutzt wurde, vermag ich nicht zu sagen, aber es ist ein Fall bekannt, in dem nach dem Sachpatente noch ein Planpatent möglich gewesen wäre. Es handelt sich um die bekannten, maschinell hergestellten krummen Ofenrohre aus Blech, die ohnehin eine gewisse Rolle in der Geschichte des Patentrechtes (Bolze Entwurf usw. S. 66 u. ff.) spielen. Die eigentümliche Art, wie die Krümmung durch Falten, die an der Aufsenseite des Rohres wieder ausgebreitet sind, ermöglicht ist, liefert ein Sachpatent. Dafs die Krümmer durch Handarbeit hergestellt werden könnten, ist klar, aber erst ihre billige maschinelle Herstellung macht sie aus einer Spielerei zu einem Gebrauchsgegenstande. Doch dürfte wegen des Verschweigens des Herstellungsverfahrens ein Patent auf die Krümmer wohl nicht verweigert werden. Es sind freilich wirklich zwei Erfindungen vorhanden, aber die eine, die des Krümmers, ist wertlos, wenn die andere, die maschinelle Herstellung, nicht dazu kommt.*) Die Krümmer sind übrigens auch eins der jedenfalls seltenen Beispiele dafür, dafs ein Manufakt auf zwei wesentlich verschiedenen Wegen hergestellt werden kann. Es sind nämlich zwei Maschinen zu ihrer Herstellung erfunden worden, so dafs s. Z. ein neues Verfahren mit dem absolut gleichen Erzeugnisse auftrat. Die unklare Fassung des Patentgesetzes von 1877 führte dann zu langwierigen, a. a. O. geschilderten Prozessen. Auch ein Beispiel davon, dafs eine Maschine zu zwei angeblich verschiedenen Zwecken sich benutzen liefs, ist in der Literatur bekannt (Bolze Entwurf usw. S. 29 u. ff.) Die sogenannte Tenderingmaschine war bisher nur zu einer gewissen Appretur dicht gewebter Stoffe angewendet worden und wurde dann zur maschinellen Ausführung einer bekannten Appretur gewebter Spitzen benutzt. Das Reichsgericht entschied aber damals, dafs ein äquivalentes Verfahren vorläge.**)

Die nunmehr berührte Frage, wann ein Gegenstand einem andern gegenüber wesentlich neu ist, gehört, soweit sie überhaupt theoretisch behandelt werden kann, in die schon besprochene Lehre vom Wesen der Neuheit, und ebenso die mit ihr zusammenfallende Frage, wann ein Teil einer Sache oder eines Verfahrens als neu anzusehen ist. Dagegen ist hier zu erörtern, ob der Schutz einer sogenannten Kombination in derselben Weise, wie der eines ganz neuen Gegenstandes (S. S. 87 unten), auch ihre einzelnen, nicht ausdrücklich patentierten Teile schützt, falls sie tatsächlich neu sind (S. S. 38). Das Patentamt hat früher diese durch das Gesetz nicht entschiedene Frage regelmäfsig verneint, das Reichsgericht hat sie aber in beständiger Rechtsprechung bejaht. Die entsprechende heutige Ansicht ist folgende: „Das Einzelelement ist aber nicht für alle möglichen Zwecke, sondern nur für den mit der Kombination erstrebten Zweck patentiert, denn für diesen Zweck, aber auch nur für diesen Zweck wird das Einzelelement als Glied in der Kette der Kombinationserfindung von dem für die Kombination erteilten Schutz mitbegriffen. . . . . Soll ein Einzelelement ganz selbständig ohne Beschränkung auf den Kombinationszweck geschützt werden, so mufs in einem Nebenanspruche für dasselbe noch ein besonderer Schutz und zwar in diesem Umfange verlangt werden.“ Diese Sätze gelten, mag der Gegenstand der Erfindung körperlich sein, oder nicht; es genieſsen ferner die Erzeugnisse der einzelnen Teile eines Verfahrens, also die Zwischenerzeugnisse, denselben Schutz (§ 4) wie diese selbst.

Mir scheint, dafs der im Zitate geführte Beweis nicht viel mehr ist, als eine ausführlichere Darlegung

*) Es ist Ansichtssache, ob es ungehörig ist, in der geschilderten Weise die Dauer des Patentschutzes auf 2 × 15 Jahre auszudehnen, ungesetzlich wäre ein solches Vorgehen aber nicht. Es würde daher dem Patentamte nicht zustehen, event. durch eine Ausführungsvorschrift einzugreifen.

**) Ich halte es für sehr wohl möglich, dafs heute anders entschieden und ein sogenannter Erfindungsgedanke in der veränderten Anwendung gefunden würde. Ich denke dabei u. a. an die R. G. E., durch die das maschinell betriebene Mutoscop als patentfähige Erfindung anerkannt wurde. Als Entscheidungsgrund wurde der Erfolg des Apparates benutzt, dem freilich auch ein „neuer Zweck einer blitzschnellen Vorführung einer grofsen Zahl von Augenblicksbildern“ zugeschrieben wurde.

der zu entscheidenden Frage, und ich möchte glauben, dafs man entweder sich dem Patentamte anschliefsen mufs oder die als patentwürdig angesehene Kombination dem neuen Gegenstande völlig gleichstellen, und ihre neuen Bestandteile für ebenso geschützt ansehen mufs, wie die des neuen Gegenstandes, wodurch zugleich das Auftreten der Frage, ob der Gegenstand eine Kombination sei oder nicht, unnötig wird. Das Patentgesetz kennt keine verschiedenen Arten der Neuheit. Die Neuheit der neuen Sache ist keine andere, als die der neuartigen; jene verändert die Wirkungen der letzteren nicht, und suspendiert nur die Ausübung des Benutzungsrechtes. Logisch ist keine andere Lösung möglich, als die eben angedeutete: patentiert werden nur Gegenstände, Kombinationen werden patentiert, folglich sind sie neue Gegenstände, folglich usw. Das Patentgesetz hat diesen Schlufs freilich nicht ausgeführt und also sind wir formell vielleicht nicht gezwungen, ihn zu ziehen. Dann sollte aber die Zweckmäfsigkeit entscheiden und einer der beiden extremen Wege gewählt werden und nicht der dem Dafürhalten das weiteste Spiel gewährende Mittelweg des Reichsgerichtes. Man könnte vielleicht sagen, es läge eine Tatfrage vor: die Beschaffenheit der neuen Teile müfste über ihre Behandlung entscheiden; seien sie wesentlich für die Wirkung und somit auch für die Anerkennung der Patentfähigkeit der Kombination, so wären sie allgemein sonst nur beschränkt zu schützen. Aber wozu ohne dringende Notwendigkeit dem persönlichen Ermessen eine neue Türe öffnen? Am zweckmäfsigsten ist übrigens der Weg des Patentamtes aber er entspricht wohl nicht dem Geiste des Gesetzes.*)

Die vorstehenden Erörterungen der Stellung neuer Teile beziehen sich nur auf mechanische Erfindungen, bei chemischen versagen sie, weil es keine eigentliche chemische Sache gibt und der Planschutz keine der geheimen Eigenschaften des erzeugten Stoffes deckt. Auch die an sich zwecklose Reaktion kann nicht für sich allein geschützt gedacht werden, sonder nur als Glied in der Kette der Reaktionen, dem Verfahren, dem sie einverleibt wurde. Die nähere Ausführung dieser Sätze möge zu einer Zusammenstellung aller Verhältnisse der chemischen Erfindung benutzt werden, wovon manches übrigens schon kurz erwähnt wurde.

Das Produkt ist gesetzlich und logisch nicht patentierbar. Nur das, was einen Zweck hat, kann patentiert werden, aber das Produkt hat als solches noch keinen Zweck. Chemisch gibt es gar keine zweckdienlichen Endprodukte, sondern nur Zwischenprodukte beliebiger Herkunft und Zukunft. Der chemische Stoff wird, so lange er chemischen Operationen unterliegt, verändert, nicht verbraucht, er wird zwar angewandt, aber nicht benutzt. Er wird erst benutzt, wenn er in den Konsum übergeht, wenn er aufhört, als Chemikalie mit anderen Stoffen in Wechselwirkung zu treten, und, statt zu reagieren, selbständig und mit unveränderter Molekülanordnung einem seine Natur behaltenden Dinge sich anheftet, oder aber, sich gänzlich auflösend in den organischen Kreislauf der Urproduktion eintritt. Eine organische Verbindung tritt ein, wenn eine Chemikalie zur Düngung angewandt wird, der aufserdem der rein mechanische Akt des Ausstreuens vorhergeht. Aehnlich sind die Vorgänge bei der Desinfektion. Rein mechanische Verwendung liegt vor, wenn der Stoff dazu dient, Wasserdichtigkeit oder Unverbrennlichkeit herzustellen. Ebenso und zwar in erster Linie, wenn der Stoff als Farbstoff oder zum Tränken eines Leuchtkörpers benutzt wird. Dafs bei einem Farbmittel die mechanische Verwendung durch chemische Operationen nicht selten eingeleitet werden mufs, ändert den Charakter der Verwendung nicht. Es hängt überhaupt von den Umständen ab, bei welcher Stufe des zum streng mechanischen Benutzungsakte führenden Verfahrens zur Patentierung desselben bezw. des ihr entsprechenden Stoffes zu schreiten ist.

*) Die oben zitierte Darlegung (S. S. 38) läfst übrigens nicht deutlich erkennen, ob die als richtig gegebene Ansicht sich mit der des R. G. deckt, oder ob diese weitergeht. Wäre dieses der Fall, so würde das R. G. die neuen Teile einer Kombination für unbedingt geschützt angesehen haben.

Das chemische Produkt ist aber nicht alleine an sich zwecklos, sondern es fehlt ihm auch die Erscheinung. Niemand kann seine Eigenschaften ahnen, und es ist keine äufserlich charakterisierte Sache. Es ist daher seiner Natur nach nicht patentierbar und das Gesetz versagt ihm mit Recht, so lange es nur ein Rohstoff ist, den Schutz. Erst der als mechanisch benutzbar erkannte Stoff ist patentierbar geworden und seinetwegen auch die verschiedenen Arten seiner Herstellung.

So wenig ein neuer Stoff als solcher einem Einzigen ausschliefslich gehört, gehört diesem die einzelne neue chemische Operation, die den Stoff liefert. Er hat sie nicht zielvoll geschaffen und erfunden, sondern als Urheberin des neuen Stoffes aufgefunden und entdeckt. Er hat damit zunächst nicht die Industrie, denn das neue Produkt ist zwecklos, sondern die Wissenschaft bereichert und dafür wird kein Patent erteilt. Was von der einzelnen Operation gilt, gilt einer Folge von Operationen, vom Verfahren, denn, wenn die Summanden einzeln gleich Null sind, ist es auch ihre Summe. Und auch wenn ein bekanntes nützliches Produkt durch ein neues Verfahren hergestellt wird, steht dieses Verfahren rechtlich nicht anders da, als das einen neuen Körper zufällig liefernde. Einem richtigen Gefühle folgend spricht man in jenem Falle auch nur von einer Entdeckung und in Wirklichkeit wird noch Entdeckung genug in dem aprioristisch geplanten Verfahren stecken, das schliefslich ja auch ganz und gar entdeckt sein könnte. Man vergleiche damit die Genesis der mechanischen Erfindung! Das neue Verfahren als solches ist also niemals schutzfähig, es ist von vornherein Gemeingut. Nur der Zweck seines Erzeugnisses heiligt es, so lange es ihm gewidmet ist, und Verfahren und Erzeugnis sollten trotz des nur in bestimmter Richtung erteilten Schutzes zur chemischen Herstellung eines neuen und nutzbaren Stoffes verwendet werden dürfen, der bezüglich seiner Herstellung dann von dem geschützten, als Ausgangspunkt benutzten Stoffe ab geschützt werden kann.

Das Reichsgericht hat nun bezüglich der chemischen Fabrikate folgendes entschieden:

1. Es ist unmöglich, das zu einem Zwischenprodukte führende Verfahren (und somit auch das Produkt selbst) allgemein zu patentieren, ohne Rücksicht auf eine bestimmte (mechanische) Anwendung. (Bolze Entwurf usw. S. 54 u. ff.).

2. Es ist erlaubt, ein patentiertes chemisches Verfahren bis zu einem seiner Zwischenprodukte zu benutzen, vorausgesetzt, dafs der Nachahmer nicht zu demselben Endprodukte gelangt (S. S. 88 oben).

Die Verhältnisse der chemischen Erfindung sind demnach auch nach der Ansicht des Reichsgerichtes ganz andere, als die der mechanischen Erfindung. Es ist kein einzelner Teil des chemischen Verfahrens und der Folge seiner Erzeugnisse durch das Ganze geschützt und es ist auch nicht möglich ihn besonders schützen zu lassen, wenn nicht ein bestimmter mechanischer Zweck für ihn nachgewiesen wird.

Der erste Satz deckt sich also ganz mit dem hier Behaupteten; der zweite zum gröfsten Teile, nur bleibt zweifelhaft, ob das Endprodukt und die letzte zu ihm führende Operation des Verfahrens chemisch weiter benutzt werden dürfen, oder, so zu sagen, umgangen werden müssen. Aber wenn man einmal bis vor den letzten Schritt in der Anerkennung der Doppelnatur des chemischen Produktes als Ausgangspunkt für schutzlose chemische und schutzfähige mechanische Verwendung gegangen ist, ist es nach meiner Ansicht unvermeidlich, auch den letzten Schritt zu tun und zwischen dem Zwischenprodukte und dem doch nur zufälligen und augenblicklichen sogenannten Endprodukte nicht mehr zu unterscheiden. Um irgend eine Deutelei an den Worten des § 4 handelt es sich dabei nicht, das Eigentum der Allgemeinheit am chemischen Verfahren liegt jenseits der Grenzen des Patentgesetzes.*)

*) Bolze (a. a. O. S. 56 oben) sagt bezüglich der chemischen Weiterverwendung eines geschützten Stoffes: „so würde dem andern Erfinder wohl nur ein Abhängigkeitspatent zu geben gewesen sein". Er schliefst also die Möglichkeit nicht unbedingt aus, die chemische Weiterverwendung zu gestatten.

Bei der Bearbeitung des Patentgesetzes von 1891 hat man an solche Fragen nicht gedacht und anscheinend sich überhaupt mit der rechtlichen Natur der chemischen Erfindung nicht beschäftigt, denn als Grund für die Nichtpatentierbarkeit der chemischen Stoffe wurde das Interesse der Industrie, denselben Stoff auf neuem und vorteilhafterem Wege herzustellen angeführt" (S. S. 44 oben).

Aus den obigen Grundsätzen ergibt sich folgendes:

Wer einen geschützten Stoff auf neuem Wege herstellt, darf dabei das geschützte Verfahren kreuzen, denn der Patenter hat auf das Zwischenprodukt kein Recht. Er darf aber auf dem geschützten Wege nicht fortschreiten, es sei denn, dafs die zu benutzende Reaktion schon bekannt war. Die Reaktionen in dem geschützten durch Verarbeitung des Stoffes A den Stoff B liefernden Verfahrens möge so verlaufen:

$$\begin{aligned} A &+ \quad = \\ a &+ \alpha = b + x \\ b &+ \beta = c + y \\ c &+ \gamma = d + z \\ &+ \quad = B + \end{aligned}$$

Hat der Nacherfinder nun a auf neuem Wege hergestellt, so darf er es mit α nicht zusammenbringen, falls diese Reaktion nicht schon bekannt war, er mufs sich vielmehr mit $a + \alpha, = b + x$, aus dem geschützten Wege entfernen. Bis jetzt wurde vorausgesetzt, dafs das nützliche Endprodukt neu sei. Ist dieses nicht der Fall, und es wird ein teilweise neuer zu ihm führender Weg entdeckt, so würde dieser Teilweg, weil er nur ein Zwischenprodukt liefert, nach dem Gesagten schutzlos sein, was unzulässig ist. Der erste Satz mufs daher so aufgefafst werden, dafs eine mechanische Anwendung des Endproduktes vorhanden, nicht aber, dafs sie auch neu sein mufs. Im übrigen hat der neue geschützte Wegteil keine andere Stellung, als wenn es ein Teil eines geschützten Totalweges wäre. Bei dieser Auffassung des ersten Satzes ist dem § 4 entsprechend Schutz für das Ergebnis des neuen Wegteils vorhanden, der sich aber nicht auf sein eigenes Endprodukt bezieht, sondern auf das nützliche Endprodukt des ganzen Weges. Wenn nun die Hilfsstoffe $\alpha\ \beta\ \gamma$ usw. auf neuem geschützten Wege herstellbar sein sollten, so würde ihr Schutz auch die mit ihrer Hilfe hergestellten Endprodukte schützen, aber nur soweit diese zur Zeit der Patentierung bekannt waren, was überhaupt von allen geschützten Wegteilen gilt. Andernfalls hätten die Sätze 1 und 2 überhaupt keinen Sinn.

Eine Unbilligkeit liegt gewifs nicht in den verlangten Einschränkungen des chemischen Schutzes. Welches Recht hat der, welcher einen eine nur wenig wichtige Benutzung gestattenden Stoff entdeckte darauf, dafs ihm eine andere unendlich wertvollere Benutzung, die der Stoff bei chemischer Umarbeitung zuläfst, tributpflichtig wird? Und weiter: der Entdecker eines neuen und sehr billigen Verfahrens um z. B. Salpetersäure zu erzeugen findet in den schon vorhandenen chemischen Anwendungen derselben, zu denen die bekannten und alle etwaigen neuen mechanischen treten, einen so reichlichen Lohn, dafs er recht wohl des Gewinnes entbehren kann, der aus neuen chemischen Anwendungen der Säure erwachsen könnte, zumal da doch nur eine kleine Anzahl die Säure, die sie brauchen, selbst herstellen würde. Eine Herstellung für Andere ist natürlich nicht gestattet, und ebensowenig ein in den Verkehr bringen, denn nur die chemische Benutzung selbst ist frei.

Bei der Patentierung eines als neu angemeldeten chemischen Verfahrens mufs sein Anfangspunkt sorgfältig festgestellt werden. Auf die Wahl des Endpunktes kommt es weniger an, wenn die chemische Anwendung desselben für frei erklärt wird. Bekannte Teile eines im Ganzen neuen Verfahrens sind überhaupt vom Schutze auszuschliefsen, um Streitigkeiten und der Gefahr vorzubeugen, dafs sie nach Ablauf der fünfjährigen Frist des § 28 geschützte Glieder des Verfahrens werden.

Für die Auslegung des Patentanspruches einschliefslich der Abgrenzung des kundgegebenen mechanischen Zweckes können bei chemischen Patenten auch nur die allgemein gültigen Grundsätze in Betracht kommen. Die Aequivalenzfrage hat nun bei chemischen Erfindungen noch gröfsere Ausdehnung und Schwierigkeit, als bei mechanischen, und zwar zunächst eine prinzipielle und dann eine tatsächliche. Es lassen sich die chemischen Elemente und ferner manche zusammengesetzte Stoffe, sofern sie ähnliche Eigenschaften haben, meistens in demselben Verfahren beliebig eines statt des andern verwenden und ergeben dann solche Substutionen ganze Reihen neuer Stoffe. Ueber die nützlichen Eigenschaften und also die Patentierbarkeit dieser Körper steht aber von vorneherein nichts dadurch fest, dafs einer derselben sich nützlich verwenden läst. Die chemische Aequivalenz hat also nichts mit der mechanischen und rechtlich wirksamen Aequivalenz zu tun. Es ist aber immerhin die Verwendbarkeit des einen Stoffes eine Art Bürgschaft für die Nützlichkeit verwandter Stoffe, und die Möglichkeit des Nutzens hat einen reellen Wert, so lange wenigstens, als für Lotterieloose Geld bezahlt wird. Gibt mithin der Entdecker eines neuen nützlichen chemischen Stoffes der Allgemeinheit dadurch mehr, als eben diesen Stoff, so hat er einen Anspruch darauf, dafür honoriert zu werden. Aber wie? Man müfste also versuchen, das rechtliche Wesen des Patentes und die sichere Begrenzung des Zugeständnisses mit der Billigkeit im Einklang zu setzen.

In den patentamtlichen Bestimmungen über die Erfordernisse einer Patentanmeldung vom 22. November 1898" heifst es nun (S. S. 232) unten: „Bildet ein chemisches Verfahren von allgemeiner Anwendbarkeit, nach dem ganze Gruppen von Stoffe hergestellt werden können, den Gegenstand der Anmeldung, so sind Proben der typischen Vertreter der Gruppen einzureichen. Werden jedoch besondere Ausführungsformen eines chemischen Verfahrens unter Aufzählung der einzelnen nach ihnen entstehenden Stoffe beansprucht, so sind die Stoffe sämtlich mit Proben zu belegen. Bei Farbstoffen sind aufserdem Ausfärbungen . . . . beizufügen." Auf diese Aeufserungen und die in ihnen hervortretenden Anschauungen sich beziehend sagt die Theorie (S. S. 99): „Vielmehr erstreckt sich der Schutz auf diejenigen nach dem Verfahren darstellbaren Stoffe, deren verwertbare Eigenschaften der Anmelder nach seinem Gesuche im Voraus erkannt hatte, sollte er auch diese Stoffe nicht im Einzelnen aufgeführt und durch Proben dargestellt haben. Allerdings wird der Umstand, dafs er Letzteres unterlassen hat, gewöhnlich ein Beweis dafür sein, dafs er die Eigenschaften dieser Stoffe, oder ihre Darstellbarkeit durch sein Verfahren nicht erkannt hat. Zeigen sich in dem Aufsuchen neuer Körper, welche durch das gleiche Verfahren darstellbar sind, die Merkmale einer neuen Erfindung (No. II zu § 1), so kann auf die Darstellung dieser Körper ein neues Patent nachgesucht werden." Die Verwertbarkeit nicht dargestellter bezw. nicht untersuchter Körper im Voraus zu erkennen, dürfte kaum möglich sein und so bleibt mafsgebend, dafs nur das wirklich Offenbarte schutzfähig ist.*) Umgekehrt mufs die mechanische Verwendung eines chemischen Analogons unbeschränkt patentierbar sein und ebenso die etwa unbekannten Teile seiner von dem Patente des Typus nicht berührten Herstellung. Allerdings hat die R. E. G. vom 9. März 1889 (vergl. B. a. a. O. S. 52) Analogien dem Entdecker des Typus zugesprochen,**) aber die wahrscheinlich etwas später in dem die Sulfosäuren betreffenden Patente ergangene R. G. E. (vergl. B. a. a. O., S. 54) ist damit nicht vereinbar.

Erwähnt mag noch werden, dafs es nicht logisch notwendig ist, dafs das chemische Planpatent die Herstellung seines Stoffes auch für z. Z. noch unbekannte mechanische Verwendungen verbietet, indessen hat das Patentgesetz dieses bestimmt.

*) Die Härte dieser unabweislichen Folgerung konnte, ohne das Prinzip aufzugeben, durch die Bestimmung gemildert werden, dafs dem Erfinder für eine kurze Zeit die Ausnutzung der seinem Verfahren zu Grunde liegenden Idee geschützt würde. Die Verhältnisse der chemischen Erfindung werden übrigens in dem kürzlich erschienenen Werke „Deutsches Patentrecht für Chemiker von Dr. J. Ephraim eingehend behandelt sein.

**) Im Fall dieser das Congoroutpatent betreffenden Entscheidung, aber nicht der hier in Betracht kommende, findet sich Anpass. Bd. 60, S. 77 links.

Digitized by Google

Substanzen, die ein Gemisch von mehreren chemisch bestimmten Stoffen bilden, sind schutzfähig (S. S. 45 Mitte), jedoch wird man eine gewisse Beständigkeit des Mischungsverhältnisses verlangen müssen.

Ob eine chemische Reaktion glatt verläuft, oder nicht, ist rechtlich gleichgültig, sie bleibt immer ein chemischer Vorgang. Ob ein mechanisches Verfahren, Reaktionen zu befördern und zu sichern, schutzfähig ist, ist Tatfrage. Im Allgemeinen ist zu beachten, dafs manche Reaktionen keineswegs, so zu sagen, von selbst verlaufen, sondern Beaufsichtigung und Leitung durch Wahl geeigneter Temperaturen und dergl. verlangen, so dafs derartiges nicht füglich als eine besondere patentfähige Beigabe zur schutzlosen Operation angesehen werden kann. Statt des befördernden Verfahrens wird sich in solchen Fällen häufig ein zu seiner Handhabung geeigneter Apparat schützen lassen. Das Reichsgericht hat übrigens besondere Ausführungsarten eines chemischen Verfahrens für schutzfähig erklärt (S. S. 36 Mitte).

Es kann zweifelhaft sein, ob bei der Mischung von Stoffen ein mechanisches oder chemisches Verfahren vorliegt (S. S. 44 oben), aber nicht, welcher Art die Verwendung eines solches Stoffes ist. Die Verwendung einer Metallegierung zu mechanischen Zwecken wird geschützt unabhängig von der Art der Herstellung der Legierung z. B. Zusammenschmelzen der reinen Metalle, oder gemeinsame Verarbeitung ihrer Erze. Würde nun entdeckt, dafs die Legierung ein wertvolles Entphosphorungsmittel für geschmolzenes Kupfer wäre, so wäre dieses eine chemische Weiterverwendung und ihr Entdecker würde die Legierung nach dem Obigen für diesen Zweck ungehindert durch die Herstellungspatente fabrizieren dürfen. Das Bessemerverfahren, dessen Patentierung in den fünfziger Jahren verweigert worden ist, ist an sich nur das bekannte Frischverfahren, patentfähig wäre aber nach dem heutigen Rechte die mit einem nicht vorauszusehenden Effekte verbundene Einführung komprimierter Luft in bezw. unter das zu entkohlende Eisen, sowie die diesen Prozefs ermöglichenden Apparate. Beim Thomasprozesse war die Benutzung des basischen Ofenfutters und dessen Herstellung schutzfähig. In dem Rechtsstreite um die Auer'schen Patente (S. S. 73 unten) handelte es sich um keine chemischen Fragen, sondern darum, ob die im Patentanspruche benutzte neue Tatsache, dafs eine aus Ton- nnd Ceroxyd bestehende glühende Masse bei Zunahme des Gehaltes an Ton an Leuchtkraft gewinnen, auch die im Anspruch nicht erwähnte Tatsache, in sich schliefse, dafs die Leuchtkraft bei einem bestimmten Gehalte von Ton plötzlich in ungeahnter Weise wächst. Das Reichsgericht hat bekanntlich diese Frage verneint. (Schlufs folgt.)

Verschiedenes

Umgestaltung des Potsdamer Platzes in Berlin. In der Vereinigung Berliner Architekten legte Herr Heimann für eine Umgestaltung des Potsdamer Platzes in Berlin einen Vorschlag vor, welcher in der Deutschen Bauzeitung vom 15. Juni 1907 veröffentlicht ist. Im Anschlufs an den Vortrag des Herrn Wirkl. Geheimen Rat Dr.-Ing. Schroeder im Verein für Eisenbahnkunde (vergl. Annalen vom 1. Mai d. Js.) dürften die Leser unserer Zeitschrift auch den Vorschlag des Herrn Heimann mit Interesse prüfen. In der Deutschen Bauzeitung ist eine Abbildung gegeben, welche die Vorschläge des Herrn Heimann klar erkennen läfst. Es ist dabei, was den Fuhrwerksverkehr anbelangt, auf möglichste Verteilung und Auseinanderlegung der verschiedenen Fahrrichtungen Bedacht genommen. Ferner ging das Bestreben dahin, möglichst kurze und gerade Wege zu gewinnen. Zu diesem Zweck wird eine Verdoppelung der Breite der Strafsen in den beiden Hauptrichtungen vorgeschlagen, welche aufserhalb der beiden Torhäuser angeordnet sind.

Kgl. Technische Hochschule zu Berlin. Die für das Amtsjahr 1. Juli 1907/08 erfolgten Wahlen nachstehend genannter Herren Abteilungs-Vorsteher und zwar des Professors Borrmann für die Abteilung für Architektur, Professors S. Müller für die Abteilung für Bau-Ingenieurwesen, Professors Dr.-Ing. Schlesinger für die Abteilung für Maschinen-Ingenieurwesen, Geheimen Regierungsrats, Professors Flamm für die Abteilung für Schiff- und Schiffsmaschinen-Bau, Professors Mathesius für die Abteilung für Chemie und Hüttenkunde, Geheimen Regierungsrats, Professors Dr. Lampe für die Abteilung für Allgemeine Wissenschaften sind vom Herrn Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten durch Erlafs vom 7. Juni 1907 bestätigt worden.

„Hebung der deutschen Studentenkunst" ist die Devise eines grofsangelegten, alle deutschen Gegenden auch jenseits der reichsdeutschen Grenzen umfassenden, neuartigen Unternehmens, welches das Kgl. Württembergische Landes-Gewerbemuseum in Stuttgart vorbereitet. Dafs die vielen „Dekorationsstücke" aller Art, mit denen unsere studentischen Versammlungsräume ausgestattet sind, sowie die zahlreichen Dedikationsobjekte, mit denen unsere Musensöhne einander zu beschenken pflegen, gewöhnlich eine strengere Kritik vom ästhetischen Standpunkte nicht vertragen und jedenfalls von der hohen Leistungsfähigkeit der deutschen Kunst und des deutschen Kunstgewerbes keine richtige Vorstellung geben könnten, ist ein offenes Geheimnis. Um nun diese Verhältnisse zu bessern, um auch unseren Studenten gute und echte Kunst zu geben, wird ein allgemeines Preisausschreiben und damit im Zusammenhange eine grofse Ausstellung vorbereitet, die nicht nur allen studentischen Korporationen, „Alte-Herren"-Verbänden, Freunden unserer studentischen Jugend, sowie den Damen Gelegenheit zur Beteiligung geben, sondern auch allen deutschen Künstlern und Kunsthandwerkern zahllose dankbare Aufgaben für Entwürfe und Ausführungen eröffnen. Die näheren Bestimmungen werden auf Wunsch jedem Interessenten kostenlos vom Stuttgarter Landes-Gewerbemuseum zur Verfügung gestellt; weitere Auskünfte erteilt auch bereitwilligst der Museumsvorstand Professor Dr. G. E. Pazaurek. — Ein über die Hochschulstädte aller deutschsprechender Länder verbreiteter Ehrenausschufs, dem die bekanntesten Namen unserer Professorenwelt angehören, bildet die Vermittlung zwischen Stuttgart und den Studentenkorporationen der verschiedenen Städte; der Jury gehören u. a. folgende bekannten Künstler und Kunstforscher an: Deneken (Crefeld), Th. Fischer, C. Grethe und L. Habich (Stuttgart), Hoffacker (Karlsruhe), v. Lange (Tübingen), Leisching (Brünn), Lessing (Berlin), Lichtwark (Hamburg), Albin Müller (Darmstadt), E. Orlik (Berlin), Pankok (Stuttgart), Riemerschmid (München) und Schumacher (Dresden). Hoffen wir, dafs ein solches Unternehmen die schönsten Früchte zeitigt, sowohl für unsere Studentenschaft, als auch für unser Kunstgewerbe.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Mitgliede des Patentamtes der Geh. Regierungsrat Professor Dr. **Biedermann**, ständiger Mitarbeiter und nichtständiges Mitglied des Patentamtes, und zum nichtständigen Mitgliede des Patentamtes der Kgl. preufs. Reg.- und Baurat Otto **Krause**;

zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in der Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen der Grofsh. hessische Reg.-Baumeister Wilhelm **Ewald** in Strafsburg.

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem Regierungsrat im Kaiserl. Patentamt **Giese** und der Charakter

als Baurat mit dem persönl. Range eines Rates vierter Klasse dem Postbauinspektor **Wittholt** in Potsdam.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Militärbauinspektor der Reg.-Baumeister **Pospieszalski** in Berlin unter Ueberweisung als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des Gardekorps.

Preufsen.

Ernannt: der bisherige Präsident der Kgl. Regierung in Arnsberg Dr. jur. Franz **Freiherr von Coels von der Brügghen** zum Unterstaatssekretär der Bauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, die Vortragenden Räte im Minist. der öffentl. Arbeiten und zwar der bisherige Geh. Regierungsrat **Kindermann** zum Geh. Oberregierungsrat und der bisherige Geh. Baurat **Sprengell** zum Geh. Oberbaurat, die Ober- und Geh. Bauräte **Rimrott**, bisher bei der Kgl. Eisenbahndirektion Berlin, zum Präsidenten der Kgl. Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr. und **Dorner**, bisher bei der Kgl Eisenbahndirektion in Köln, zum Präsidenten der Kgl. Eisenbahndirektion in Kattowitz sowie die Reg.- und Bauräte **Everken** in Köln und **Dütting** in Berlin zu Oberbauräten mit dem Range der Oberregierungsräte;

zu Reg.- und Bauräten die Wasserbauinspektoren Baurat **Tode**, z. Z. in Marienwerder, Baurat **Flebbe** in Minden i. W. und **Volk** in Essen;

zu Eisenbahnbauinspektoren die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Karl **Grabe** in Hannover, Martin **Fabian** in Kattowitz, Karl **Fresenius** in Osnabrück, zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Rudolf **Kirberg** in Aachen, Leo **Pommerehne** in Görlitz, Heinrich **Lieser** in Frankfurt a. M., Georg **Rettberg** in Hoffnungsthal, Paul **Nordhausen** in Krefeld und Otto **Liebetrau** in Erfurt;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Julius **Hufnagel** aus Hanau a. M. (Maschinenbaufach), Alfred **Zimmermann** aus Peitz, Kreis Kottbus, Richard **Brosig** aus Schmottseiffen, Kreis Löwenberg i. Schl. (Eisenbahnbaufach), Friedrich **Herbst** aus Berlin, Heinrich **Westermann** aus Hannover, Wilhelm **Heinrichs** aus Berlin, Friedrich **Dahse** aus Güstrow in Meckl.-Schwerin, Karl **Ostendorf** aus Köln a. Rh. (Wasser- und Strafsenbaufach), Berthold **Birkholz** aus Berlin, Walter **Baller** aus Karnitz, Kreis Regenwalde, Karl **Becker** aus Hellenthal, Kreis Schleiden, Bernhard **Brandstaedter** aus Gumbinnen und Robert **Gaedicke** aus Berlin (Hochbaufach);

zum Rektor der Kgl. Techn. Hochschule in Aachen für die Amtszeit vom 1. Juli 1907 bis dahin 1909 der Geh. Regierungsrat Professor Dr. **Borchers**.

Verliehen: der Charakter als Wirkl. Geh. Oberbaurat mit dem Range eines Rats erster Klasse dem Eisenbahndirektionspräsidenten **Haassengier** in Kattowitz, der Charakter als Geh. Baurat dem Reg.- und Baurat **Bens**, Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Halle a. S. und dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Baurat **Wachenfeld** in Mülhausen, sämtlich beim Uebertritt in den Ruhestand, der Charakter als Geh. Regierungsrat dem etatmäfsigen Professor an der Kgl. Techn. Hochschule in Aachen Dr. Julius **Bredt**, der Charakter als Baurat den Landesbauinspektoren Rudolf **Amerlan** in Krefeld, Georg **Ulex** in Hannover, Adolf **Voigt** in Verden sowie den Privatarchitekten Christian **Heidecke**, Gustav **Erdmann** und Reg.-Baumeister a. D. Ernst **Spindler**, sämtlich in Berlin;

ferner den Oberbauräten **Everken** in Köln die Stellung eines Oberbaurats bei der Kgl. Eisenbahndirektion daselbst und **Dütting**, bisher in Berlin, die Stellung eines Oberbaurats bei dem Kgl. Eisenbahn-Zentralamt daselbst, den Reg.- und Bauräten **Klüsche** die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Essen a. d. R., **Merkel** die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Stettin, **Leipziger** die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Halle a. d. S., **Hammer** die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Königsberg i. P., **Unger** die Stelle eines Mitgliedes des Kgl. Eisenbahn-Zentralamts in Berlin, sowie **Boettcher**, bisher Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 11 in Berlin, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 5 daselbst, den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Thimann** in Neuerburg die Stelle des Vorstandes einer Eisenbahnbetriebsinspektion unter vorläufiger Belassung in der Stellung als Vorstand der Eisenbahnbauabt. daselbst, **Pistor** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Dirschau, **Benner** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Waldenburg i. Schl., **Panthel** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 3 in Gleiwitz und **Bleiß** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Jülich, den Eisenbahnbauinspektoren Otto **Wolff** in Schneidemühl die Stelle des Vorstandes der daselbst neu errichteten Eisenbahnwerkstätteninspektion, Gustav **Rosenfeldt** in Opladen die Stelle des Vorstandes einer bei der Eisenbahnhauptwerkstätte daselbst neu errichteten Werkstätteninspektion, **Splett** die Stelle des Vorstandes einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte 1 in Berlin, sowie **Messerschmidt**, bisher beim Eisenbahn-Zentralamt in Berlin, die etatmäfsige Stelle eines Eisenbahn-Maschinenbeamten bei den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten;

den Landbauinspektoren Dr.-Ing. **Hercher**, bisher in Münster i. W., die Kreisbauinspektorstelle Wiesbaden I und **Antze** in Oppeln die dortige Kreisbauinspektorstelle.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Christfreund** der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln (Eisenbahnbaufach), Arthur **Schmidt** der Kgl. Regierung in Potsdam (Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen), **Herbst** der Kgl. Ministerial-Baukommission hierselbst und Klemens **Feldhaus** dem Meliorationsbauamt in Oppeln (Wasser- und Strafsenbaufach), **Leiste** der Kgl. Eisenbahndirektion in Elberfeld, **Böhm**, bisher beurlaubt, der Kgl. Regierung in Kassel, **Birkholz** der Kgl. Regierung in Stettin, **Baller** und **Becker** der Kgl. Regierung in Marienwerder und **Hölscher**, bisher beurlaubt, der Kgl. Regierung in Köln (Hochbaufach).

Betraut: der Wasserbauinspektor Karl **Müller**, bisher in Bruckhausen a. Rh., mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstehers für das in Osterkappeln zu errichtende Kanalbauamt (im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion Hannover); Amtssitz ist zunächst Lübbecke.

Zugeteilt: der Reg.- und Baurat **Tode** der Regierung in Marienwerder und der Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Friedrich **Vogel** der Kgl. Generalkommission in Münster zur dienstlichen Verwendung.

Versetzt: der Eisenbahndirektionspräsident **Goepel** von Königsberg i. Pr. nach Altona; demselben ist die Stelle des Präsidenten der Kgl. Eisenbahndirektion daselbst verliehen;

die Reg.- und Bauräte **Ruegenberg**, bisher in Essen a. d. R., als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. M., **Leonhard**, bisher in Kattowitz, als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Köln, **Klüsche**, bisher in Breslau, unter Verleihung der Stelle eines Eisenbahndirektionsmitgliedes zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Essen a. d. R., **Bulle**, bisher in Berlin, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Magdeburg und **Riechboth**, bisher in Eberswalde, als Vorstand einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte nach Grunewald; der Grofsh. hessische Reg.- und Baurat **Geibel**, bisher in Königsberg i. Pr., als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. M.;

die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Eduard **Krüger**, bisher in Koburg, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Erfurt, **Möser**, bisher in Berlin, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Halle a. d. S., **Wollner**, bisher in Hamburg, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Koburg, **Streckfuß**, bisher in Husum, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 4 nach Berlin, **Kurowski**, bisher in Hirschberg i. Schl., als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Breslau, Karl **Sarrazin**, bisher in Frankenberg, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Olpe, **Eppers**, bisher

in Westerburg, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Hamburg, Johannes **Simon**, bisher in Berlin, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Husum, **Klostermann**, bisher in Duisburg, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Liegnitz, **Kuhnke**, bisher in Danzig, nach Meseritz als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbetriebsinspektion 2, **Schürhoff**, bisher in Oberaula, zur Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Kassel, Dr. phil. **Winter**, bisher in Potsdam, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Hirschberg i. Schl., **Neubert**, bisher in Kassel, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Frankenberg, **Sievogt**, bisher in Stettin, nach Swinemünde als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabt., **Hansen**, bisher in Essen a. d. R., als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Duisburg, Kurt **Tecklenburg**, bisher in Halle a. d. S., nach Delitzsch als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabteilung, **Henkel**, bisher in Köln-Deutz, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Kolmar i. Pos., **Hilleke**, bisher in Königsberg i. Pr., nach Johannisburg als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabt. und **Zipler**, bisher in Magdeburg, nach Recklinghausen als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabteilung;

der Kreisbauinspektor Baurat **Wosch** von Wiesbaden als Landbauinspektor nach Allenstein, die Wasserbauinspektoren **Foerster** von Duisburg-Ruhrort nach Thorn, **Langen** von Sorenbohm nach Emden, der Meliorationsbauinspektor **Biell** von Kellinghusen nach Erfurt;

die Reg.-Baumeister **Israel**, bisher in Frankfurt a. M., in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Königsberg i. Pr., **Bange**, bisher in Weifsenfels, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Kattowitz (Maschinenbaufach), **Nipkow**, bisher in Köln-Deutz, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Berlin, **Marais**, bisher in Essen a. R., in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Magdeburg, **Heckler**, bisher in Berlin, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Köln (Eisenbahnbaufach), **Silbermann** von Itzehoe nach Berlin, **Biel** von Gofslershausen nach Oppeln, Georg **Lange** von Hildesheim nach Saarlouis, **Othegraven** von Arnsberg nach Wiesbaden, **Clingestein** von Liegnitz nach Bunzlau, (Hochbaufach), **Fiedler** von Neufahrwasser nach Wunstorf, **Hermeking** von Berlin nach Osnabrück, **Nolda** von Münster i. W. nach Essen, **Swyter** von Husum nach Danzig-Neufahrwasser, **Bandmann** von Oppeln nach Ruhrort, **Dauter** von Rufs nach Oppeln und **Neufeldt** von Duisburg-Ruhrort nach Memel (Wasser- und Strafsenbaufach).

In den Ruhestand getreten: der Eisenbahndirektionspräsident Wirkl. Geh. Oberbaurat **Jungnickel** in Altona, der Kgl. Baurat z. D. **Francke** in Alfeld a. L., zuletzt Vorsteher der vormaligen Bauinspektion in Osterode in Ostpr. und der Kreisbauinspektor Baurat **Ziolecki** in Bunzlau.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Hermann **Steckhahn** in Oberhausen (Eisenbahnbaufach), Bruno **Hahn** in Kuxhaven und Gustav **Oelsner** in Breslau (Hochbaufach).

Bayern.

Ernannt: zum Honorarprofessor mit dem Range der aufserordentl. Professoren der Privatdozent an der Techn. Hochschule München Gymnasialprofessor Dr. Hermann **Stadler**;

zum Assessor am Strafsen- und Flufsbauamte Weilheim der Reg.-Baumeister Franz **Hesselberger** in München, zum Assessor am Strafsen- und Flufsbauamte Ingolstadt der Reg.-Baumeister Karl **Specht** in Deggendorf und zum Eisenbahnassessor bei der Eisenbahndirektion in Augsburg der Reg.-Baumeister Georg **Rau**.

Verliehen: der Titel und Rang eines aufserordentl. Professors dem Privatdozenten an der Techn. Hochschule München Dr. Alexander **Eibner**, Dr. Robert **Emden**, Dr. Johann **Hofer** und Dr. Martin **Kutta**, der Titel und Rang eines Kgl. Bauamtmannes den Assessoren Ernst **Schmitt** und Georg **Reingruber** bei dem Strafsen- und Flufsbauamte Kaiserslautern bezw. Augsburg.

Befördert: der mit dem Titel und Range eines Regierungsrates bekleidete Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Regensburg Emanuel **Lutz** zum Regierungsrat an seinem bisherigen Dienstorte, zu Direktionsassessoren die Eisenbahnassessoren Albert **Lehr** bei der Eisenbahndirektion in Nürnberg, Heinrich **Nather** bei der Eisenbahndirektion in Würzburg, Gustav **Höhn** in München bei dem Baukonstruktionsamte der Staatseisenbahnverwaltung in München, Joseph **Gleich** bei der Eisenbahndirektion in München, Anton **Klotz** in Donauwörth bei der Eisenbahndirektion Augsburg, Klemens **Zell** im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten und Heinrich **Giefsen** bei der Eisenbahndirektion in Würzburg, zum Reg.- und Kreisbauassessor für das Ingenieurfach bei der Kgl. Regierung der Oberpfalz und von Regensburg, Kammer des Innern, der Bauamtsassessor Ludwig **Wächtler** in Ingolstadt.

Uebertragen: die erledigte Stelle eines Bauamtmannes und Vorstandes des Strafsen- und Flufsbauamtes München dem Reg.- und Kreisbauassessor Wilhelm **Arnold** in München.

Einberufen: der Kgl. Reg.- und Kreisbauassessor Theodor **Wand** in Regensburg in gleicher Diensteigenschaft zur Kgl. Obersten Baubehörde.

Versetzt: der Bauamtsassessor Friedrich **v. Oelhafen** in Weilheim an das Strafsen- und Flufsbauamt München und der Direktionsassessor Friedrich **Münz** in München zur Bahnstation Bayreuth unter Uebertragung der Funktion des Vorstandes.

Sachsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Bauinspektor bei der Staatseisenbahnverwaltung der Reg.-Baumeister, präd. Bauinspektor bei derselben Verwaltung **Herrmann**, zum Strafsen- und Wasserbauinspektor unter Verleihung des Titels und Ranges als Baurat der Bauinspektor **Neminar** bei der Strafsen- und Wasserbauverwaltung in Dresden und zum Bauinspektor der Reg.-Baumeister **Hänsel** in Grimma.

Uebertragen: die Verwaltung des Bezirks der Strafsen- und Wasserbauinspektion Zittau bei der staatl. Strafsen- und Wasserbauverwaltung dem Baurat **Hoeland**.

Versetzt: bei der Hochbauverwaltung zum Hochbautechn. Bureau des Finanzminist. der Reg.-Baumeister **Kempe** bei dem Landbauamte Bautzen.

Aus dem Staatsdienste ausgeschieden: der nichtständige Reg.-Baumeister **Unger** bei dem Landbauamte Zwickau.

Württemberg.

Ernannt: zum Rektor der Techn. Hochschule in Stuttgart auf das Studienjahr 1907/08 der Professor Dr. **Fünfstück** von der Abteilung für Mathematik und Naturwissenschaften.

Befördert: zum Eisenbahnbauinspektor des inneren maschinentechn. Dienstes bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Maschineningenieur **Dauner** bei der Werkstätteninspektion Efslingen.

Elsafs-Lothringen.

Ernannt: zum Kaiserl. Reg.- und Baurat in der Verwaltung von Elsafs-Lothringen der bisherige Kreisbauinspektor Baurat **Ritter** in Mülhausen, zum Meliorationsbauinspektor der Reg.-Baumeister **Treber** und zum Kreisbauinspektor der Reg.-Baumeister **Hebberling**.

Uebertragen: die Stelle des Reg.- und Baurats bei dem Bezirkspräsidium in Kolmar dem Reg.- und Baurat **Ritter**, die Stelle des Meliorationsbauinspektors in Saargemünd dem Meliorationsbauinspektor **Treber** und die Stelle des Kreisbauinspektors in Kolmar (Nord) dem Kreisbauinspektor **Hebberling**.

Gestorben: Geh. Baurat **v. Plotow**, Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Magdeburg, Geh. Baurat Professor Hubert **Stier** in Hannover, Regierungsrat Karl **Schlicher** in München, Direktionsrat Karl **Westhoven** in München, Reg.- und Kreisbauassessor Ernst **Thaler** bei der Kgl. Regierung von Schwaben und Neuburg und Kreisbaumeister Kgl. Baurat **Massing** in Trier.

Selbstverlag des Herausgebers — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin — Verantwortlicher Redakteur Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Digitized by Google

Die Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung 1906

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 22. Januar 1907
vom Regierungsbaumeister Schwarze, Essen a. d. R.

(Mit 16 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 268 in Band 60)

Die in den Abb. 43 bis 46 dargestellte 3/5 gek. Schnellzuglokomotive, der wir uns nun zuwenden, ist von der Wiener Lokomotivfabriks-Aktien-Gesellschaft in Wien-Floridsdorf nach Entwürfen des Oberbaurates Gölsdorf für die österreichischen Staatsbahnen gebaut und zwar als erste europäische 3/5 gek. Schnellzuglokomotive mit vorderer und hinterer Adamsachse. Eine Rückstellvorrichtung für diese Achsen ist nicht vorhanden.

Die in einer Reihe angeordneten Zylinder — die Hochdruckzylinder innen, die Niederdruckzylinder aufsen — wirken sämtlich auf die Mittelachse. Die beiden Gufsstücke, von denen jedes einen Hoch- und einen Niederdruckzylinder enthält, sind in der Mitte aneinandergeschraubt. An den letzteren ist die Gölsdorf'sche Anfahrvorrichtung angebracht.

Zwischen den beiden vorderen zylindrischen Kesselschüssen und der sehr breiten, über dem Rahmen sitzenden Feuerkiste liegt ein den Dom tragender konischer Kesselschufs. Die Rauchkammer erscheint mit Rücksicht auf die übrigen Abmessungen der Lokomotive reichlich klein.

Durch den grofsen Abstand der hinteren Laufachse von der letzten Kuppelachse — die Entfernung beträgt 3,29 m — ist eine grofse Rostfläche und eine bequeme Ausbildung des Aschkastens möglich geworden. Bei 257,8 qm Gesamtheizfläche und 4 qm Rostfläche ist das Verhältnis beider zueinander 1 : 64,45. Die Lokomotive ist unter anderem mit dem Marekschen Rauchverzehrungsapparat und dem Geschwindigkeitsmesser von Haushaelter ausgerüstet. Bei den Probefahrten legte die Lokomotive 118 km in der Stunde zurück. Ein Zug von 400 t wurde auf der Steigung 1 : 100 noch mit 55 km Geschwindigkeit befördert.

Den zugehörigen dreiachsigen Tender zeigen die Abb. 47 bis 50. Er fafst bei der grofsen Menge von 8,5 t Kohlen nur 16½ cbm Wasser. Die langen mit Klappdeckel versehenen Füllöffnungen der Bauart Gölsdorf liegen seitlich. Abb. 48 läfst die österreichische Tender-Zug- und Stofsvorrichtung erkennen.

Die Lokomotivfabrik von Krauss & Comp. hat eine aus ihren Werkstätten zu Linz a. D. hervorgegangene 4/4 gek. Güterzug-Tenderlokomotive der österreichischen Staatsbahn ausgestellt. Das folgende Bild (Abb. 51) gibt uns einen Grund- und Aufrifs dieser Lokomotive. Sie arbeitet mit Verbundwirkung. Der Hochdruckzylinder (Durchm. 420 mm) liegt rechts, der Niederdruckzylinder (Durchm. 650 mm) links aufsen. Der Hub beträgt nur 570 mm. Die zweite und die vierte Achse sind seitlich parallel verschiebbar. Von den Federn sind jederseits je zwei durch einen Ausgleichhebel miteinander verbunden. Um dies bei dem kleinen Radstande — er beträgt nur 1,23 m — möglich zu machen, erfolgt der Angriff der Ausgleichhebel nicht wie üblich an den beiden einander zugekehrten Federenden,

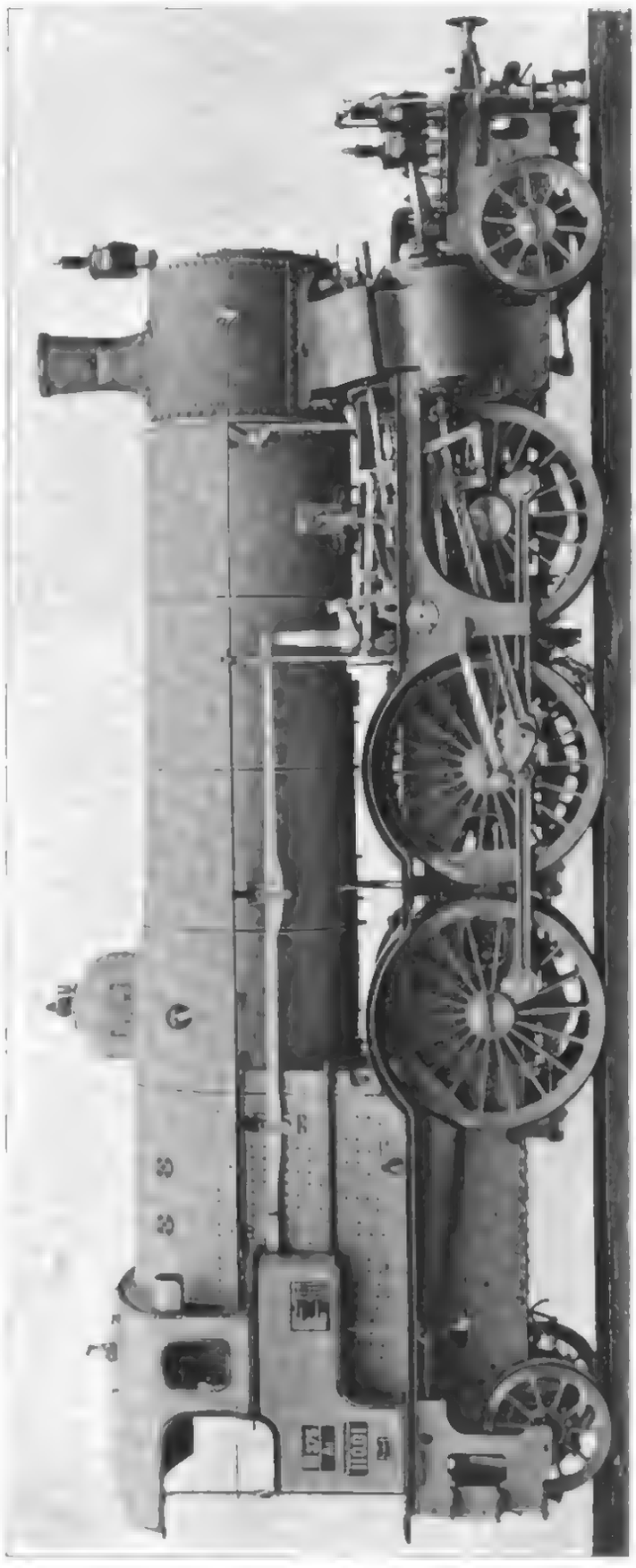


Abb. 43. 3/5 gek. Schnellzug-Lokomotive mit vorderer und hinterer Adamsachse der österreichischen Staatsbahn. — Wiener Lokomotivfabriks-Aktiengesellschaft in Wien-Floridsdorf.

Digitized by Google

Abb. 44. Aufriſs der Lokomotive in Abb. 43.

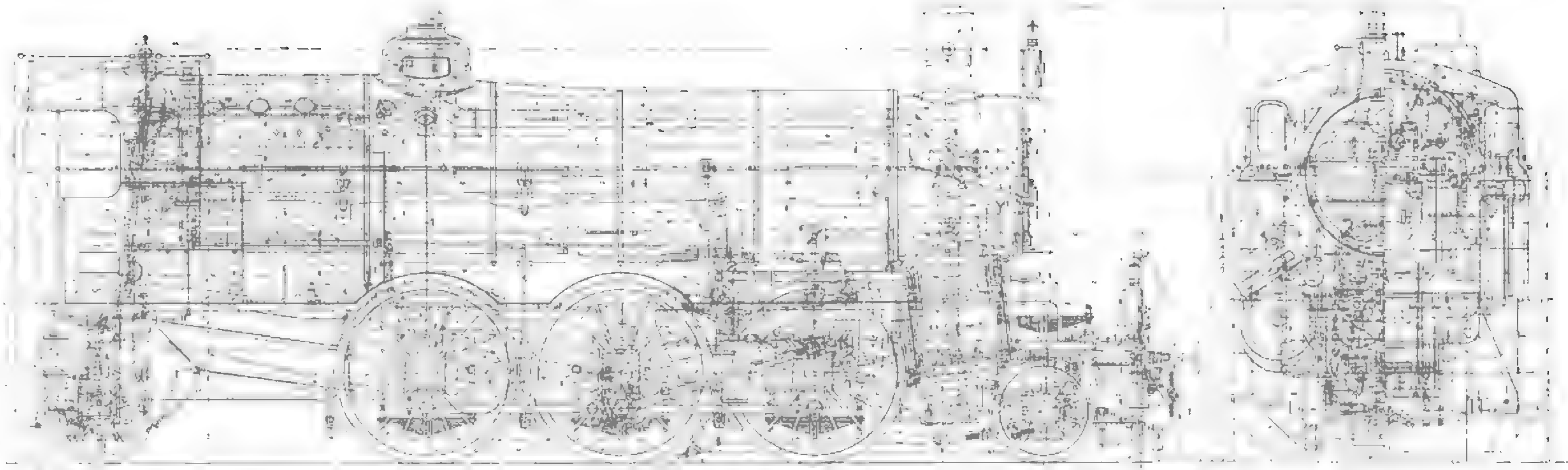


Abb. 45. Grundriſs der Lokomotive in Abb. 43.

Abb. 46.

Querschnitt und Ansicht des Führerstandes der Lokomotive in Abb. 43.

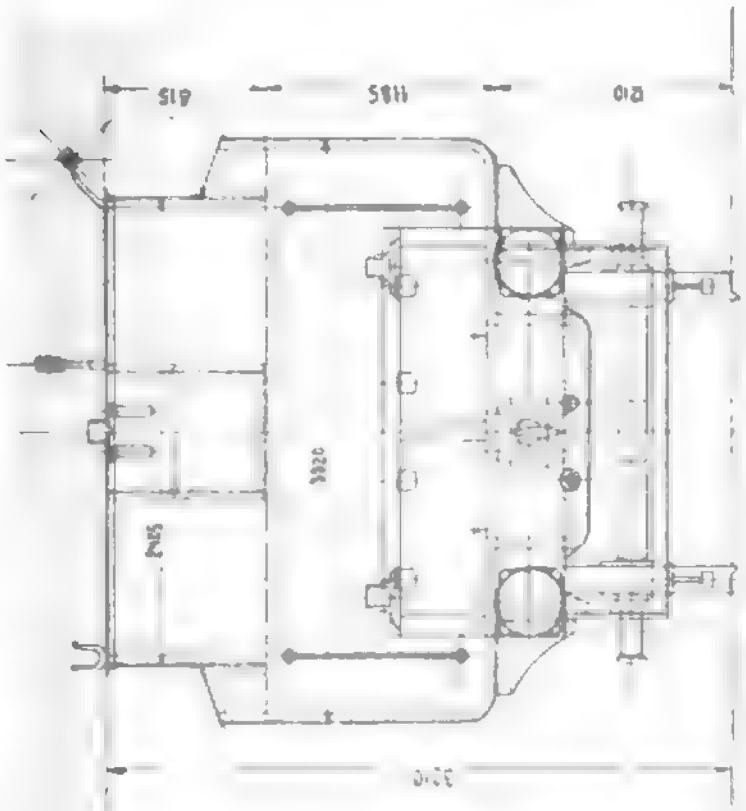


Abb. 49. Rückansicht des Tenders in Abb. 47.

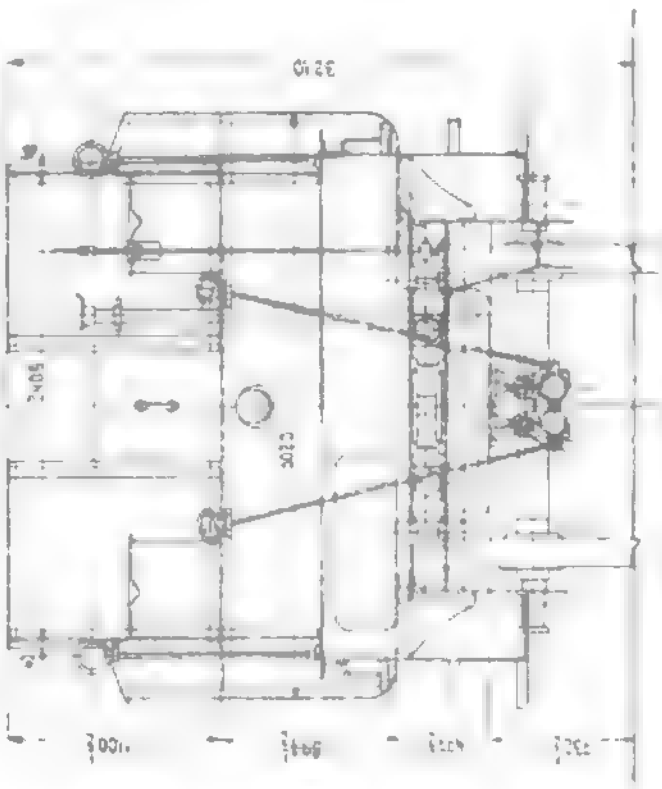


Abb. 50. Tender in Abb. 47 vom Führerstande gesehen.

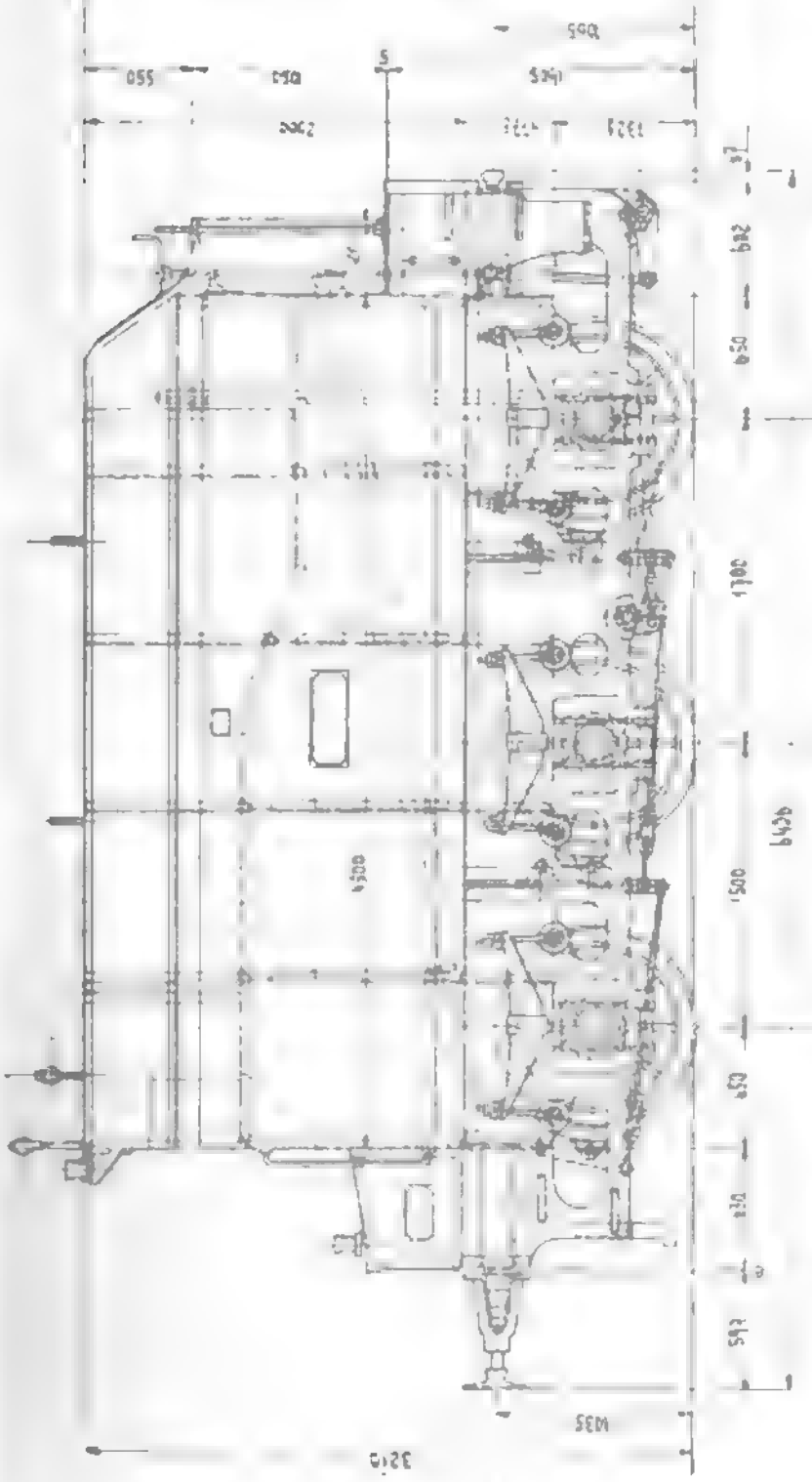


Abb. 47. Tender zu der österreichischen 1'5 gek. Schnellzug-Lokomotive in Abb. 43.

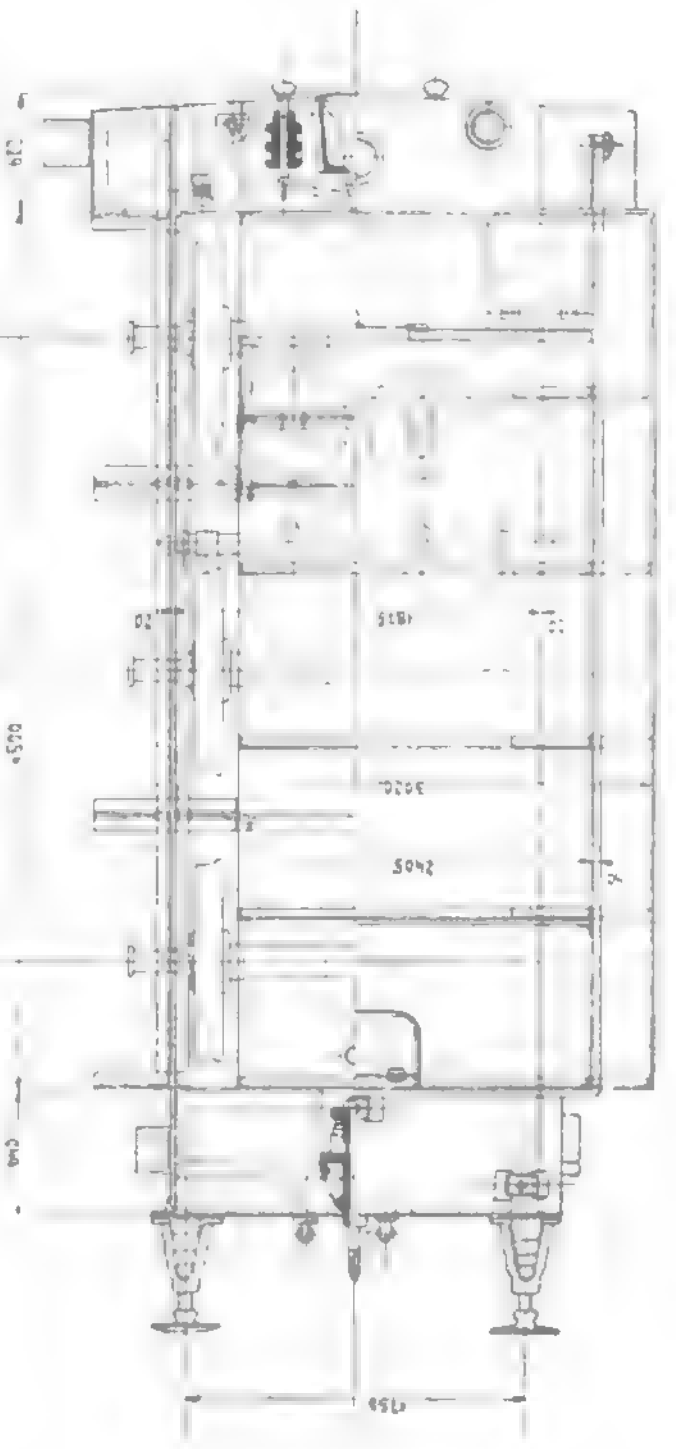


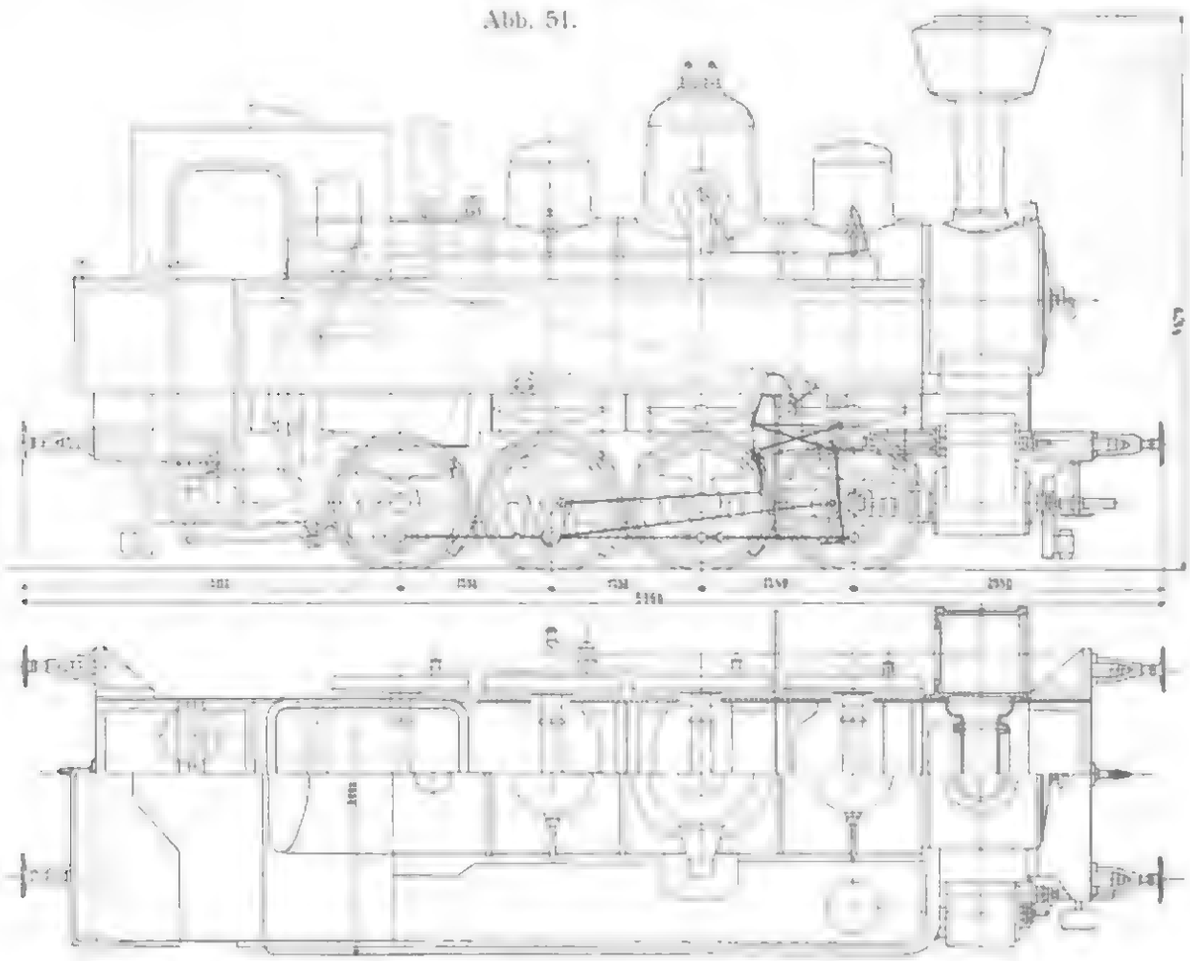
Abb. 48. Querschnitt und Grundriß des Tenders in Abb. 47.

sondern jeweils nur an dem vorderen Federende, sodafs also der Hebeldrehpunkt nicht in der Mitte zwischen den beiden Achsen liegt (s. Abb. 51). Nachstehend seien noch einige Hauptabmessungen gegeben:

Triebraddurchmesser	1,1 m
Gesamtradstand	3,7 m
Dampfdruck	13 Atm.
Heizfläche H	99,8 qm
Rostfläche R	1,6 qm
$\frac{H}{R}$	62,4
Wasservorrat	5,2 cbm
Kohlenvorrat	1,9 cbm
Dienstgewicht	46 t
Mittleres Reibungsgewicht	42 t
Zugkraft	6,4 t.

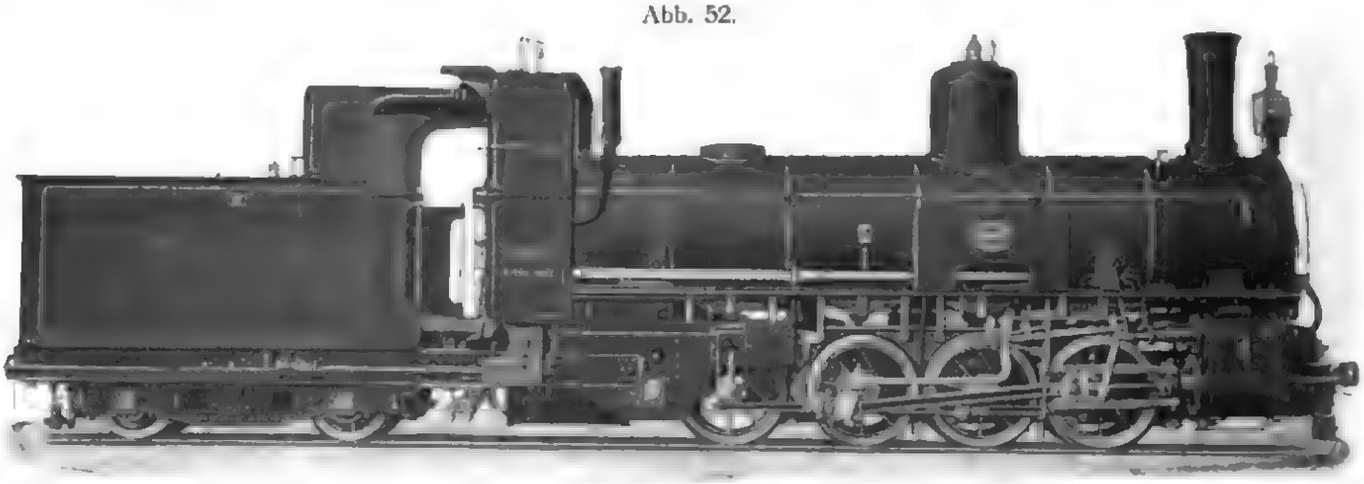
Weiter ist von Krauss & Comp. noch eine recht bemerkenswerte Heifsdampfschmalspurlokomotive für das österreichische Landeseisenbahnamt ausgestellt. Die Lokomotive, deren äufsere Ansicht Abb. 52 gibt, kann als 4/4, besser jedoch als 4/6 gekuppelt bezeichnet werden, je nachdem man den durch ein besonderes offenbar zum Vorbild genommenen Krauss'schen Drehgestell durch die Deichsel geschieht. Als Rückstellvorrichtung und zur Stützung der Lokomotive auf den Tenderrahmen dient eine grofse Querfeder. Der Zapfen ist beweglich in einem Gehäuse aus Stahlformgufs untergebracht. Die zweite Achse ist ebenfalls verschiebbar.

Abb. 51.



4 4 gek. Verbund-Tenderlokomotive der österreichischen Staatsbahn. — A.-G. Krauß & Comp., Linz a. D. und München.

Abb. 52.



4 6 gek. Gebirgs-Schmalspurlokomotive (mit Ueberhitzer) des niederösterreichischen Landes-Eisenbahnamtes. — A.-G. Krauß & Comp., Linz a. D. und München.

Lenkgestell mit der Lokomotive verbundenen Tender mit hinzurechnet. Es ist nämlich das Rahmengestell des Tenders seitlich weit über den schmaleren Lokomotivrahmen verlängert und greift, ähnlich wie es die Zugstränge bei einem Wagenschwengel tun, an einem Querhebel an (s. Abb. 53). Dieser verschiebt die vierte Achse etwa in derselben Weise wie es bei dem hier

In den Kessel ist der neue Schmidt'sche Rauchröhrenüberhitzer eingebaut. Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind:

Spurweite	760 mm
Zylinderdurchmesser	410 „
Kolbenhub	450 „
Durchmesser der gekuppelten Räder	900 „

Digitized by Google

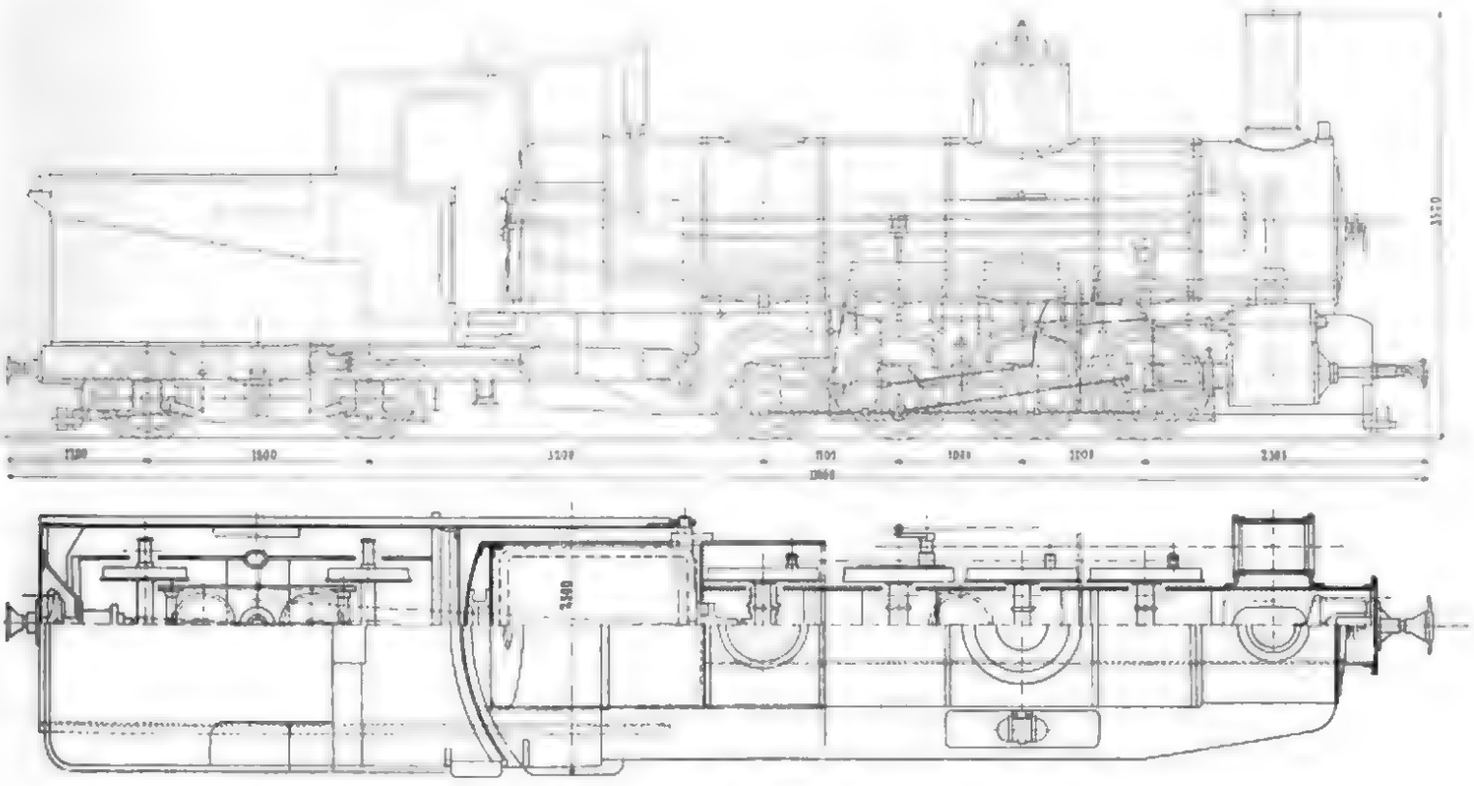
Durchmesser der Laufräder	600 mm
Gesamtradstand	8,1 m
Dampfdruck	13 Atm.
Gesamtheizfläche H	101,8 qm
Rostfläche R	1,6 qm
$\frac{H}{R}$	63,6
Wasservorrat	5 cbm
Kohlenvorrat	2,4 „
Dienstgewicht	45 t
Mittleres Reibungsgewicht	30 t
Zugkraft	4,5 t.

Krümmungen von 80 m Halbmesser können dabei noch ohne Mühe durchfahren werden.

Nächst den deutschen Ventil- und Heifsdampflokomotiven erregte wohl die 5/6 gek. Vierzylinder-Verbund-Heifsdampflokomotive der österreich-ungarischen Staatseisenbahngesellschaft allseitig die gröfste Aufmerksamkeit. Die Lokomotive ist nach den Entwürfen des Oberbaurats Gölsdorf gebaut und bestimmt, als leistungsfähigerer Ersatz auf der Arlbergbahn für die bisher verwendete 4/5 gek. Zweizylinder-Verbundlokomotive zu dienen.*)

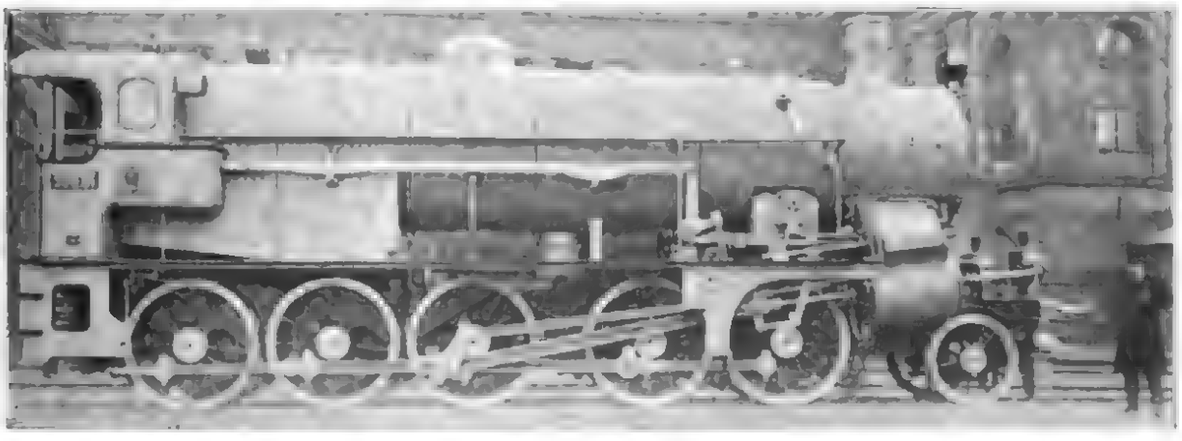
Bei der 5/6 gek. Lokomotive (s. Abb. 54—58**) ist

Abb. 53.



Grund- und Aufriß der 4/6 gek. Gebirgslokomotive Abb. 52.

Abb. 54.



5/6 gek. Vierzylinder-Verbund-Heißdampflokomotive für die Arlbergbahn. Oesterr.-ung. Staatseisenbahngesellschaft.

Neben einer Handspindelbremse ist noch eine selbsttätige Umschalt-Vakuumbremse vorhanden. Der Kessel ist mit einer Marek'schen Rauchverzehrungsvorrichtung ausgerüstet. Die Lokomotive ist für die sehr ungünstige Richtungs- und Neigungsverhältnisse aufweisende Gebirgsstrecke St. Pölten-Mariazell in Oesterreich bestimmt. Die gröfste Geschwindigkeit beträgt bei 100 t Nutzlast auf Steigungen von 23 ‰ noch 30 km.

vorn eine Adamsachse angeordnet. Die übrigen fünf Achsen sind mit einander gekuppelt. Die vier in einer Richtung liegenden Dampfzylinder wirken — die Hoch-

*) Eine Beschreibung jener 4/5 gek. Arlbergbahn-Lokomotive findet sich in der Zeitschrift: Die Lokomotive (Verlag A. Berg, Wien) 1904, S. 27.

**) Die Abb. 54—58 sind der Zeitschrift „Die Lokomotive", 1906, Heft 6 entnommen.

Digitized by Google

druckzylinder innen, die Niederdruckzylinder aufsen — auf die vierte, doppelt gekröpfte Achse. Die seitlichen Führungsbahnen der Ach kasten sind, wie aus Abb. 58 ersichtlich ist, nach oben und unten von 127 auf 138 mm

Treibachse noch zylindrisch abgedrehte Radreifen ohne Spurkränze.

Der Kessel von der Waggon-top-Bauart besteht, abgesehen von der Feuerbüchse, aus drei Schussen

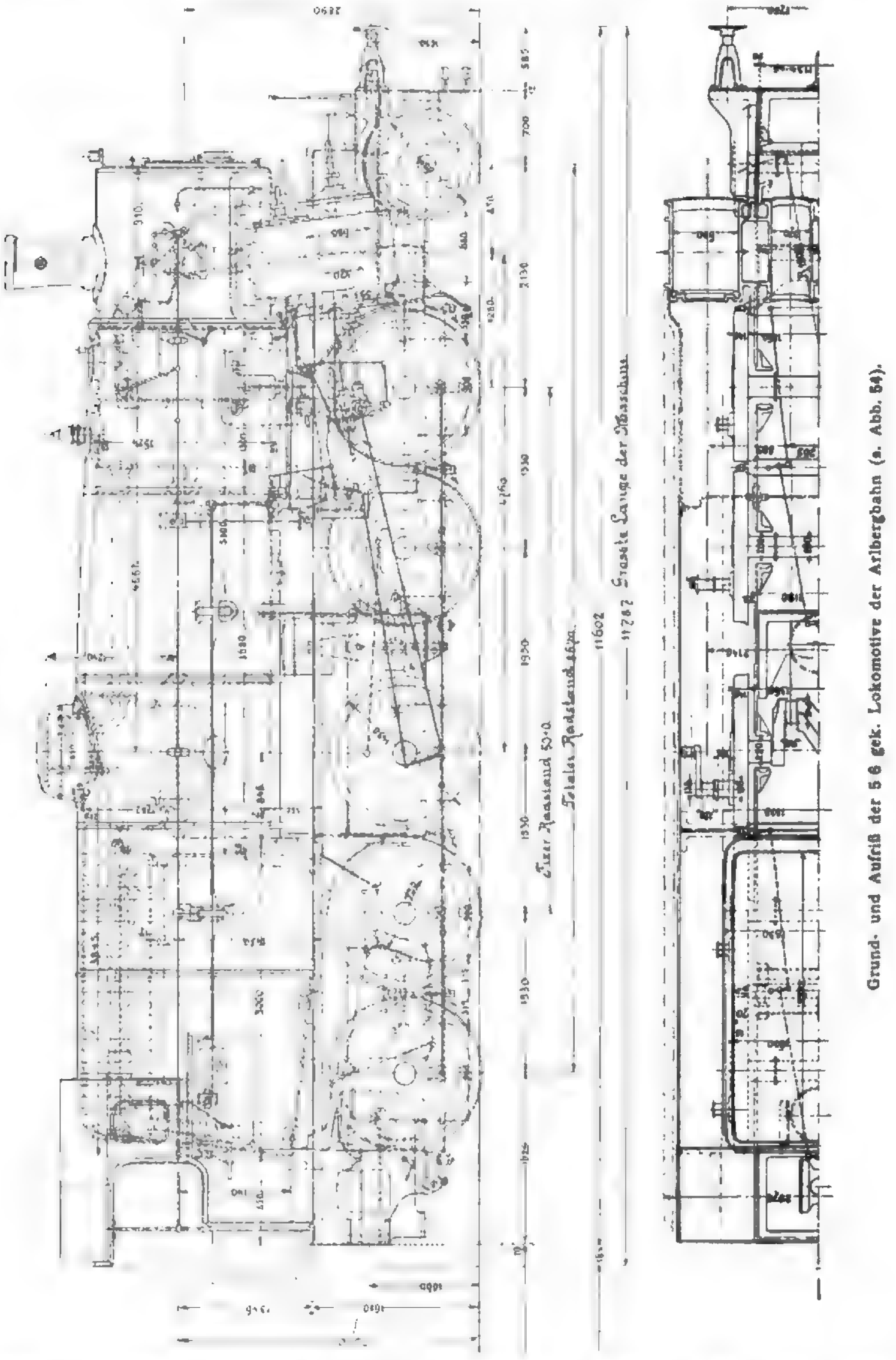


Abb. 53. Grund- und Aufriß der 5/6 gek. Lokomotive der Arlbergbahn (s. Abb. 54).

erweitert, also nicht rechteckig. Dadurch sollen bei Schrägstellung der Achse in Kurven Zwängungen vermieden und leichteres Einstellen bewirkt werden. Dem gleichen Zwecke dient bei der Adamsachse eine seitliche Verschiebbarkeit von 50 und bei der dritten und sechsten Achse von je 26 mm. Aufserdem hat die

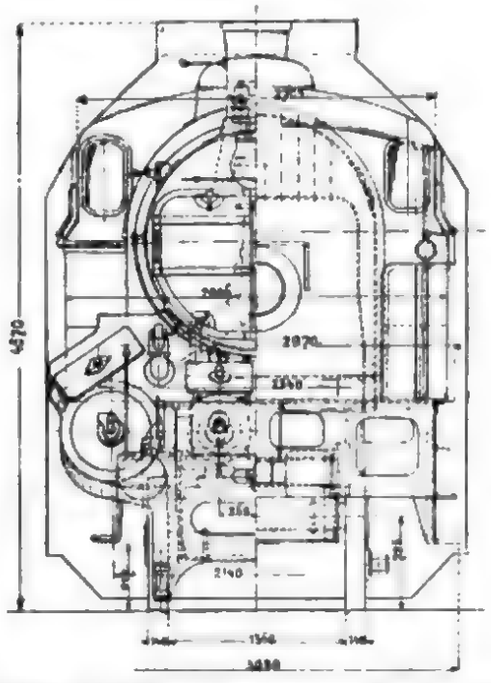
(s. Abb. 57). Von diesen ist der mittlere konisch nach vorn verjüngt. Die beiden andern sind zylindrisch bei 1624 bezw. 1757 mm Durchmesser. An dem vordersten Kesselschuh dürften in Abb. 57 die in einigem Abstand von einander zwischen den Quernähten liegenden, ihnen parallel angeordneten beiden Nietreihen auffallen. Sie

Digitized by Google

rühren her von dem dort eingebauten Clench-Gölsdorf-Ueberhitzer. Der von Clench erfundene, von Gölsdorf mit geringer Abänderung übernommene Ueberhitzer ist nach Garbe einer der ältesten überhaupt. Das Wesentliche der in mancher Beziehung an den Pielock-Ueberhitzer erinnernden Bauart besteht darin, dafs durch eine Querwand der Langkessel in zwei sehr ungleich grofse Teile geteilt ist, von denen der von dieser Querwand und der Rauchkammer-Rohrwand eingeschlossene kleinere Raum als Ueberhitzer dient. Die Führung des Dampfes darin wird wie bei Pielock durch eine oder mehrere sich nicht über die volle Querschnittfläche erstreckende Zwischenwände bewirkt. Der Dampf tritt durch ein offenes Rohr vom Dom in den Ueberhitzer, durchströmt ihn und gelangt dann durch den Regler zu den Hochdruckzylindern.*)

Der Regler ist, wie Abb. 55 erkennen läfst, im Innern des Ueberhitzers an der Rückseite der Rauchkammer-Rohrwand angebracht und als Schieber mit wagerechter Gleitfläche ausgebildet. Der Regler und der in der Rauchkammer liegende Kopf des Gabelrohrs nach den beiden Hochdruckzylindern bilden ein gemeinsames Gufsstück.

Abb. 56.

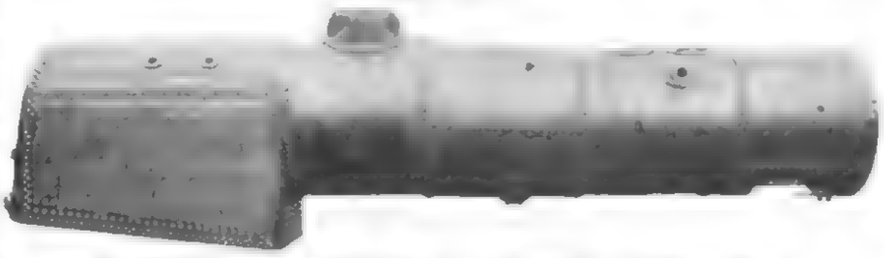


Vorder- und Rückansicht der Lokomotive Abb. 54.

Die Feuerkiste mifst im Lichten 1630 mm und ist daher über die Räder und den Rahmen gelegt. Letzterer mufs deshalb an jener Stelle sehr niedrig sein, so dafs eine Verstärkung der Querschnitte durch angenietete Bleche an den Ausschnitten für die beiden Achsen erforderlich geworden ist.

Die Decke der inneren Feuerkiste ist flach, die des Mantels nach einem Kreisbogen gewölbt. Zu erwähnen ist noch, dafs die 12 Queranker durch die Längslaschen des Feuerkistenmantels gezogen sind, wodurch man ohne Aufnieten von Stutzen eine für sicheres Halten der Anker genügend grofse Zahl von Gewindegängen hat.

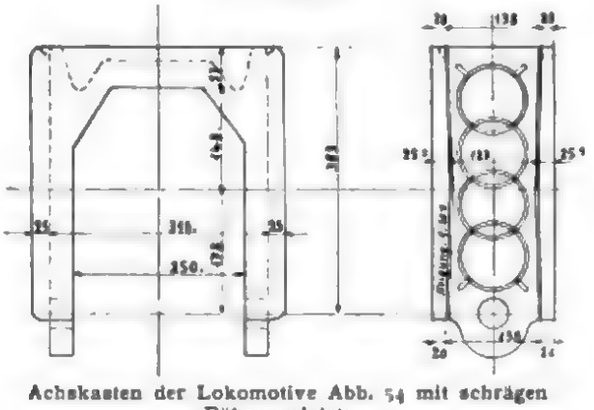
Abb. 57.



Kessel der 5 6 gek. Lokomotive der Arlbergbahn mit eingebautem Clench-Gölsdorf-Ueberhitzer.

Die Feuerkiste ruht nach amerikanischem Vorbilde vorn und hinten auf 10 mm starkem, federnden Stehblech. Die Befestigung des Kessels erfolgt durch Verschraubung der Rauchkammer mit dem Satelträger, der von den Dampfzylindern gebildet wird. Der Kessel wiegt leer 21,6 t. Er ist noch besonders ausgestellt.

Abb. 58.



Achskasten der Lokomotive Abb. 54 mit schrägen Führungsleisten.

Die Dampfverteilung geschieht durch Muschelschieber aus Rotguls mittels aufsenliegender Heusinger-Steuerung. Von dieser werden nur die Niederdruckschieber unmittelbar angetrieben, während die um 180° versetzte Bewegung der Hochdruckschieber hiervon durch eine Welle mit entsprechenden Hebeln abgeleitet wird.

Die Lokomotive ist für die schweren Schnellzüge der Arlbergbahn mit Geschwindigkeiten bis zu 70 km bestimmt und befördert 280 t Zuggewicht auf Steigungen von 1:40 mit 32 km in der Stunde.*)

*) Garbe urteilt in seinem kürzlich erschienenen Buche: „Die Dampflokomotiven der Gegenwart" über den Ueberhitzer wie folgt: „Wegen der niedrigen Temperatur der Gase in diesem Ueberhitzer, der einen Uebergang zu den Abgasüberhitzern bildet, und der unvollkommenen Führung des Dampfes im Ueberhitzerkasten kann derselbe nur eine sehr geringe Ueberhitzung des Dampfes bewirken, die keinen Ersatz für die verlorene Kesselheizfläche und für die Schwierigkeiten beim Zusammenbau bieten kann. Im übrigen besitzt er alle Mängel der Siederohr-Ueberhitzer."

*) Nach Garbe (S. 473 seines bereits erwähnten Buches) wäre mit einer 5/5 gekuppelten Heifsdampf-Zwillings-Lokomotive, also mit nur zwei Zylindern, bei einfacherer Bauart mindestens die gleich grofse Dauerschleppleistung und die gleiche Schnelligkeit zu erreichen gewesen bei weitaus geringeren Beschaffungs- und Unterhaltungskosten, erheblich gröfserer Wirtschaftlichkeit im Betriebe, leichterer Bedienung und bequemerer Unterbringung der einfachen Zwillingslokomotive. (Forts. folgt.)

Die Lokomotiven in Siam

von Regierungsbaumeister Buschbaum, Hannover

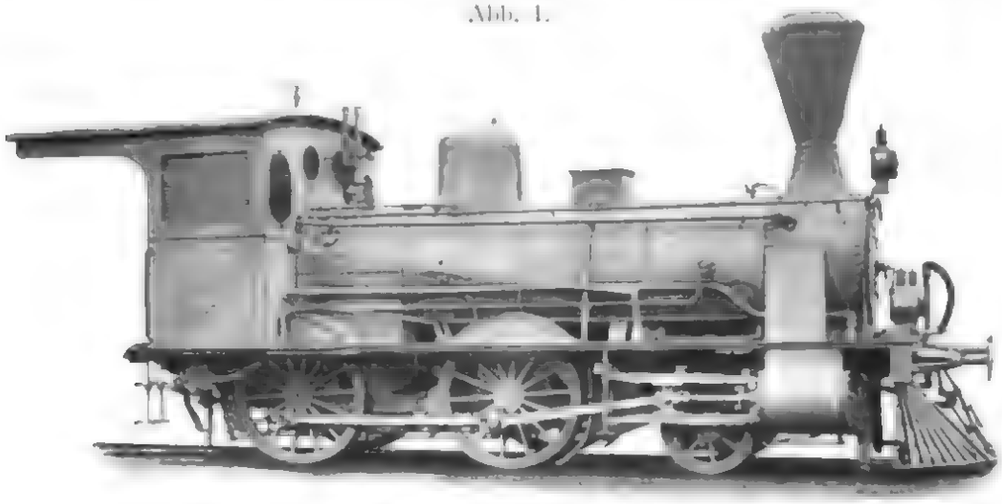
(Mit 2 Abbildungen)

Im Anschlufs an den Vortrag des Herrn Regierungsbaumeisters Giese im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin am 13. November 1906, der in No. 710 der „Annalen für Gewerbe und Bauwesen" veröffentlicht wurde, möchte ich noch einige Mitteilungen über die in Siam verwandten Lokomotiven machen.

Digitized by Google

Zur Zeit der englischen Eisenbahnverwaltung in Siam waren natürlich auch die Betriebsmittel durchweg englischen Ursprungs: im Jahre 1891 lieferte z. B. die Hunslet Engine Co. Ltd. in Leeds 2 Stück 3/3 gek. Tender-Lokomotiven, im Jahre 1894 die Firma Dubs in Glasgow 4 Stück 3/3 gek. Personenzug-Lokomotiven mit zweiachsigen Tendern sowie 2 Stück 3/3 gek. Güterzug-Lokomotiven mit dreiachsigen Tendern, und im Jahre 1897 wurden von der Firma Peckett & Sons, Atlas Engineering Works in Bristol zwei 3/3 gek. Tender-Lokomotiven ausgeführt.

Abb. 1.



2/3 gek. Personenzug-Lokomotive.

Von diesem Zeitpunkt ab trat ein Umschwung zu Gunsten der deutschen Industrie ein. Zunächst erhielt die Hannoversche Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff, Hannover-Linden bis heute insgesamt 22 Stück 2/3 gek. Personenzug-Lokomotiven mit dreiachsigen Tendern in Auftrag. Die Lokomotivfabrik Krauss & Co., Actien-Gesellschaft, München, baute in den Jahren 1898 bis 1902 8 Stück 3/4 gek. Güterzug-Lokomotiven mit vorderem Krauss'schen Drehgestell mit dreiachsigen Tendern.

Im Jahre 1905 wurde der Hannoverschen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff, in Hannover-Linden von der siamesischen Staatsbahn der Bau einer ähnlichen Güterzug-Type mit einigen unwesentlichen Abweichungen übertragen, von der inzwischen gleichfalls 11 Stück zur Bestellung gelangten.

In Abb. 1 und 2 sind die von der Hannoverschen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff, in Hannover-Linden entworfenen und ausgeführten Maschinen abgebildet; die von der Firma Krauss & Co., Actien-Gesellschaft, München, durchgebildete Type ist in „The Locomotive-Magazine", Jahrgang 1901, Seite 88, dargestellt und beschrieben.

Abb. 2.

3/4 gek. Güterzug-Lokomotive.

Die Hauptabmessungen der Lokomotiven und Tender deutschen Ursprungs sind:

	3/4 gek. Güterzug-Lok.	2/3 gek. Personenzug-Lok.	3/4 gek. Güterzug-Lok.	
	Krauss.	Egestorff.		
Spurweite	1435	1435	1435	mm
Zylinderdurchmesser	440	380	450	„
Kolbenhub	540	500	630	„
Laufrad-Durchmesser	920	850	850	„
Treibrad-Durchmesser	1260	1400	1400	„
Radstand fest	2680	2150	4000	„
Radstand total	5600	4000	6040	„
Dampfdruck pro qcm	12	11	12	Atm.
Rostfläche	1,6	1,5	1,92	qm
Heizfläche (wasserberührt)	109,67	90,43	120,46	„
Leergewicht	31,8	25,0	34,75	kg
Adhäsionsgewicht	28,2	19,2	30,5	„
Dienstgewicht	36,0	28,5	39,05	„

Digitized by Google

	3-achs. Tender	3-achs. Tender	3-achs Tender	
	Krauſs.	Egestorff.		
Speisewasserraum . .	10,56	8,0	10,0	cbm
Holzraum	7,9	6,0	8,0	„
Leergewicht	15,7	11,8	12,1	kg
Dienstgewicht	30,7	22,25	26,6	„

Die sämtlichen Lokomotiven sind für Holzfeuerung eingerichtet und demgemäfs mit Funkenfängerschornstein versehen.

Die Krauſs'sche Type arbeitet mit Heusinger-Steuerung, die Egestorff-Lokomotiven mit innenliegender Allan-Steuerung.

Während die Krauſs'schen Maschinen sowie die ersten Ausführungen der Egestorff-Lokomotiven mit „Hardy-Vacuum-Bremseinrichtung" versehen waren, wurde von deren Verwendung bei den zahlreichen Nachbestellungen abgesehen. Sämtliche Lokomotiven deutschen Ursprungs haben sich in Siam so bewährt, dafs sie bei allen späteren Vergebungen wieder bevorzugt wurden.

Akkumulatoren-Triebwagen im Bezirk der Eisenbahndirektion Mainz

mitgeteilt vom Kgl. Eisenbahn-Zentralamt, Berlin

(Hierzu Tafel 2)

Die preufsische Staatseisenbahn-Verwaltung hat im Februar d. Js. Akkumulatorwagen in Dienst gestellt, welche auf den Strecken Mainz—Oppenheim, Mainz—Ingelheim, Mainz—Rüsselheim—Raunheim in den gröfseren Zugpausen des Fernverkehrs den Nahverkehr bei einer Fahrgeschwindigkeit von 45 km/Std. und einer Entladungsstrecke von 60 km vermitteln. Hierzu wurden 3 achsige Wagen des Berliner Vorortverkehrs in der Hauptwerkstätte Tempelhof umgebaut. Die elektrische Einrichtung wurde von der Akkumulatorenfabrik Akt.-Ges. und den Siemens-Schuckertwerken Berlin geliefert. Der Wagenkasten hat 6 Abteile III. Klasse zu je 10 Sitzplätzen, ein Endabteil kann als II. Klasse benutzt werden. Die Fahrerstände sind an beiden Enden nach Art der Bremserhäuser hoch gelegen, jedoch geräumiger und leicht zugänglich angebracht. Die Batterie wird auf Bahnhof Mainz geladen, hat eine Kapazität von etwa 200 Ampérstunden, besteht aus 180 Zellen, und ist unter den aufklappbaren Sitzbänken zugänglich und seitlich entlüftet aufgestellt. Jede Sitzbank enthält 15 Zellen in 2 Kasten. Letztere können nach oben mittels einer Schiene bequem herausgenommen werden. Die Fahrerstände enthalten Fahrschalter, Mefsinstrumente, Ausschalter, Schalter für Beleuchtung und Signalgebung, ferner Handbremse und Züge für Sandstreuer und Umstellung der Signalblenden. Die Sicherungen liegen unter dem Fahrerstand, die Widerstände auf dem Wagendach. Der Batteriestrom speist 2 Motoren von je 25 PS Dauerleistung, welche in Reihen- oder Parallelschaltung mittels einfacher Zahnradübersetzung die Endachsen antreiben. Die Raddrücke der Endachsen betragen etwa 7 t, die der Mittelachse etwa 5 t. Infolge des Wagengewichts von 38 t, betriebsfähig und belastet, war für die Endachsen Nickelstahl, für die Federn Spezialstahl erforderlich.

Die Wagen haben Luftheizung mit Prefskohlenfeuerung, elektrische Beleuchtung und Signalgebung mittels Batteriestrom.

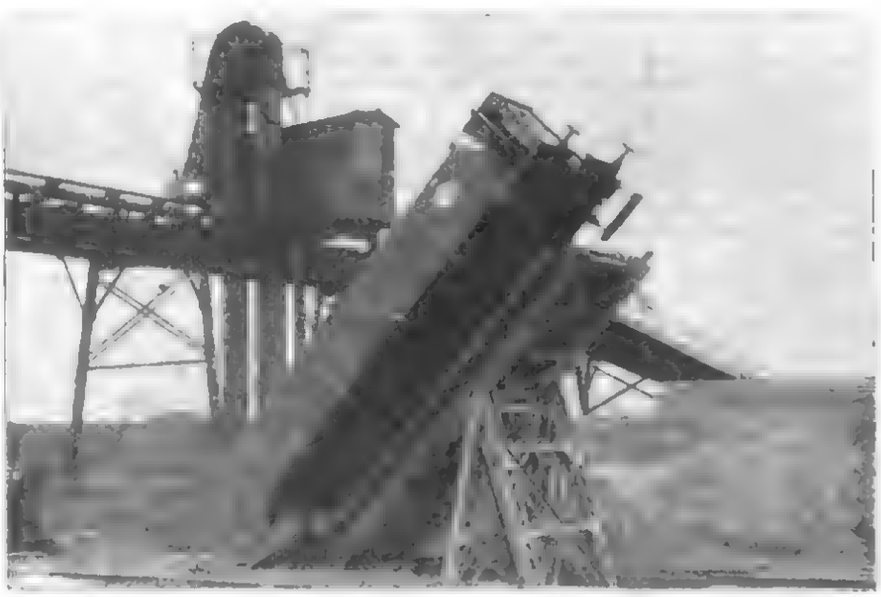
Die Heizkörper liegen unter dem Wagenkasten; die Wärme tritt durch den Fufsboden zwischen den Sitzbänken ein. Die Beleuchtung besteht aus je 2 seitlichen Glühlampen in den Abteilen und je 2 Glühlampen, welche der Sicherheit wegen in verschiedenen Stromkreisen liegen, in jeder Signallaterne. Als hörbare Streckensignale dienen 2 helltönende elektrische Huppen, welche von den Abteilen aus als Notsignal betätigt werden können. Der Fahrer ist durch elektrische Klingel mit einem im hinteren Fahrraum mitfahrenden Zugbegleiter verbunden; dieser kann den Wagen im Notfall selbst anhalten.

Eisenbahnwagenkipper

(Mit 2 Abbildungen)

Die gewaltige Verkehrssteigerung der letzten Jahre hat als weniger erfreuliche Erscheinung einen Mangel an Güterwagen gezeitigt, der sich namentlich im rheinisch-westfälischen Industriebezirk manchmal ganz empfindlich bemerkbar macht. So konnten dort z. B. im Monat März 1907 von 613016 von den Werken angeforderten Wagen 53696, etwa gleich 9 pCt. nicht gestellt werden, wodurch ein Ausfall in der Kohlenlieferung der Zechen von ½ Millionen Tonnen entstanden ist. Ueber diesen Mifsstand wird in den Tages- und Fachzeitungen viel geklagt und als eine Hauptursache neben dem Wagenmangel das Fehlen geeigneter Entladungseinrichtungen auf den Bahnhöfen und bei den Privatanschlüssen der Werke bezeichnet. Zwar suchen die Bahnverwaltungen durch häufige Bekanntmachungen dahin zu wirken, dafs die Wagen bei der Entladung nicht zu lange an Ort und Stelle festgehalten und keinesfalls die festgesetzten Ladefristen überschritten werden. Eine wirksame Verkürzung

Abb. 1.

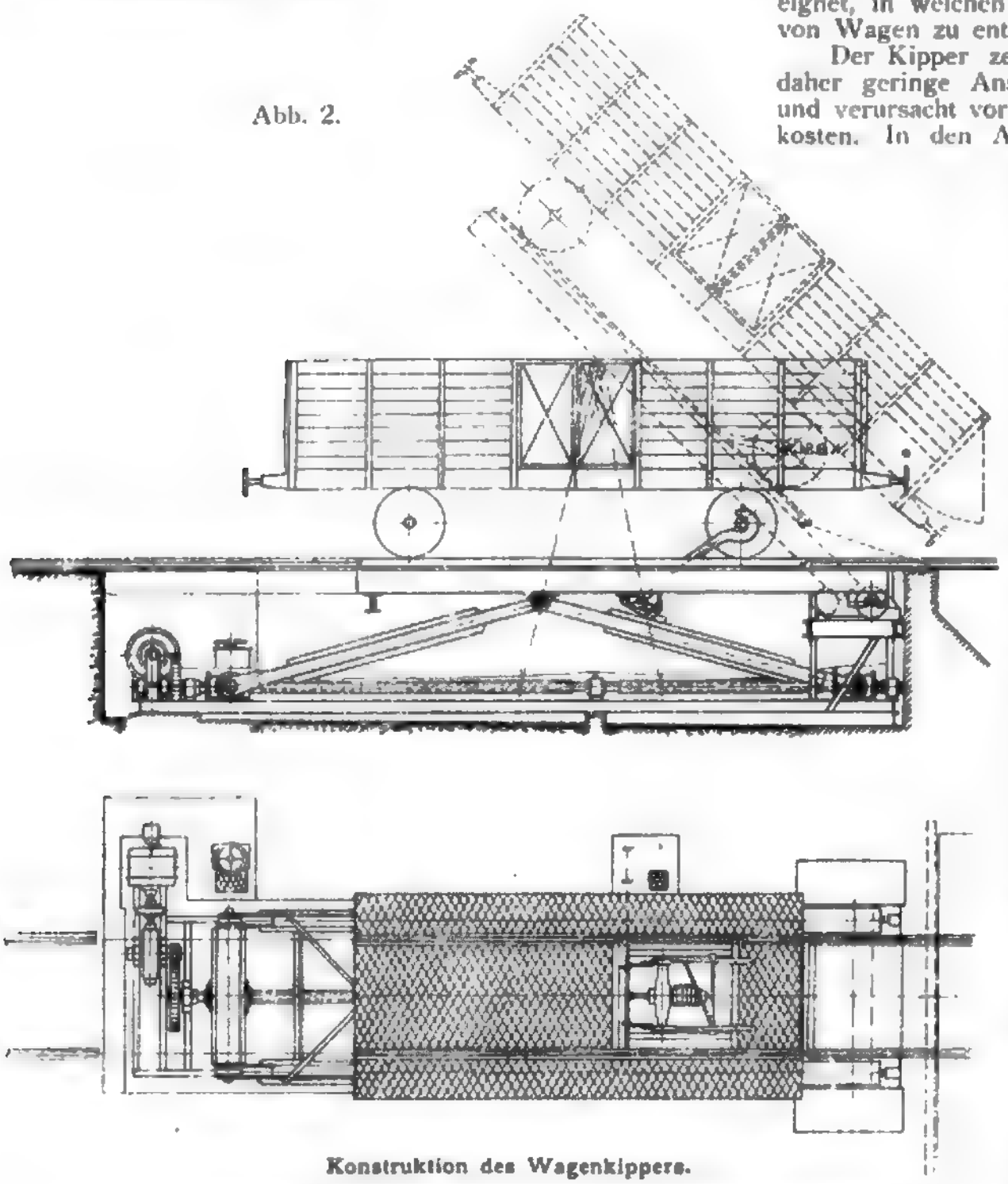


Eisenbahnwagenkipper der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G.

Digitized by Google

der Entladungsfristen läfst sich aber nur durch besondere Einrichtungen erreichen, zu denen zweckmäfsige Verladeanlagen und namentlich Eisenbahnwagenkipper gehören. Die durch mechanische Entladevorrichtungen ermöglichte Arbeitersparnis würde gleichzeitig dem in den Bergwerksbezirken herrschenden Arbeitermangel etwas begegnen können.

Abb. 2.



Konstruktion des Wagenkippers.

Die bestehenden Einrichtungen zum Kippen und Entleeren von Eisenbahnwagen finden aber nur verhältnismäfsig selten Anwendung, da sich ihre Anschaffungskosten nur bei solchen Betrieben wirtschaftlich erweisen, bei denen täglich eine gröfsere Anzahl Wagen zu entleeren ist. Daher haben zahlreiche Werke, welche nur verhältnismäfsig geringe Gütermengen zu entladen haben, auf die Beschaffung von Wagenkippern verzichtet, entladen ihre Güter mehr oder weniger durch die zeitraubende Handarbeit und bilden dadurch eine der Ursachen für den oben erwähnten Wagenmangel. Zu diesen Betrieben gehören namentlich gröfsere Fabriken, Gaswerke, Brennereien und überhaupt alle Werke, welche Schüttgüter verarbeiten und davon täglich nur etwa 5 bis 10 Wagen brauchen.

Die Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A.-G. hat nun neuerdings einen elektrisch betriebenen Wagenkipper eingeführt, der sich hauptsächlich für solche Betriebe eignet, in welchen täglich nur eine geringere Anzahl von Wagen zu entleeren ist.

Der Kipper zeichnet sich durch Einfachheit und daher geringe Anschaffungs- und Betriebskosten aus und verursacht vor allem auch nur geringe Fundamentkosten. In den Abbildungen ist ein solcher Kipper (D. R. P. 173 820) für Wagen bis 20 Tonnen Ladegewicht und 4,5 m Radstand dargestellt. Der zu entleerende Wagen wird in der üblichen Weise auf eine Plattform gefahren, seine vordere Achse wird von einem Hakenpaar umfafst, worauf die Plattform um einen vorderen Drehpunkt gekippt wird. Die Kippbewegung wird durch Drehen einer unter der Plattform in der Grube gelagerten Spindel mit Rechts- und Linksgewinde herbeigeführt, indem ihre beiden Muttern einen Kniehebel bewegen, der an der Plattform angreift. Die Spindelmuttern sind mit den Kniehebel-Stützträgern durch Querstücke verbunden, die an ihren Enden mit Laufrollen versehen sind, welche den Druck aufnehmen und auf Schienen übertragen.

Der Antrieb der Spindel erfolgt durch einen gekapselten Motor von 40 PS unter Zwischenschaltung eines gekapselten Schneckengetriebes und eines Stirnräderpaares. Der ganze Antrieb, wie auch der zugehörige Kontroller sind in der Grube unterhalb der Fahrbahn angeordnet. Das Fundament verursacht nur geringe Kosten. Der Kontroller kann von oben mittels Schlüssel, ähnlich wie bei elektrischen Spills, bedient werden. Für die untere Endstellung kann eine Einrichtung getroffen werden, welche den Strom beim Niedergehen der Plattform selbsttätig abstellt. Das Ladegut wird im vorliegenden Fall in eine Grube vor den Kipper geschüttet und aus dieser mittels Elevator und Transportbändern weiter geschafft.

Der beschriebene Kipper kann auch drehbar angeordnet werden, um rechtwinklig zum Fahrgleis entleeren zu können. Die genannte Firma führt feststehende oder fahrbare Wagenkipper aus, die das Gleis nicht unterbrechen und nach beiden Seiten kippen können.

Mit den geschilderten Einrichtungen läfst sich für zahlreiche Betriebe eine wesentliche Verkürzung der Entladezeiten in wirtschaftlicher Weise erreichen.

Die Entwicklung des Kiautschou-Gebiets in der Zeit vom Oktober 1905 bis Oktober 1906*)

Die vorliegende Denkschrift gibt wiederum ein erfreuliches Bild von der Lage unserer ostasiatischen Kolonie. Die Entwicklung des Schutzgebiets im Berichtsjahre zeigt einen ruhigen, stetigen Fortschritt auf allen Gebieten des Wirtschaftslebens. Die Erwartungen, welche in früheren Denkschriften hinsichtlich des Zeitmafses, wie der Art des wirtschaftlichen Aufschwunges der Kolonie ausgesprochen sind, haben sich bisher durchaus erfüllt. Die Marineverwaltung hat von Anfang an nicht in einzelnen sprunghaften Erfolgen, auf welche

*) Aus der amtlichen Denkschrift betr. die Entwicklung des Kiautschou-Gebiets in der Zeit vom Oktober 1905 bis Oktober 1906, gedruckt in der Reichsdruckerei Berlin 1907.

Digitized by Google

notwendigerweise ein Rückschlag eintreten müfste, sondern eben in jener Gleichmäfsigkeit und Stetigkeit des Fortschritts die wünschenswerte Entwicklung erblickt und sieht ihren Standpunkt durch die bisherige Entwicklung der Kolonie gerechtfertigt. Die Verwaltung weifs sich hierin in Uebereinstimmung mit den volkswirtschaftlich wichtigsten Interessentenkreisen, deren ganzer wirtschaftlicher Betrieb nicht so sehr auf grofse einmalige Gewinne, als vielmehr auf die Schaffung und stetige Konsolidierung gesicherter, dauernd ertragreicher Beziehungen zu dem grofsen ostasiatischen Wirtschaftsgebiete gerichtet ist.

Die Marineverwaltung bringt auch in der Denkschrift zum Ausdruck, dafs der erfreuliche Aufschwung der Kolonie wesentlich beruht auf dem verständnisvollen Zusammenwirken der staatlichen Organe mit den berufenen Vertretungen der wirtschaftlichen Interessentengruppen, und erkennt es gern an, dafs sie bei den letzteren Verständnis und Unterstützung für ihre wirtschaftspolitischen Bestrebungen gefunden hat, wie sie umgekehrt ihrerseits stets bemüht war, ihren Organen die Förderung des kolonialen Wirtschaftslebens unter Vermeidung bureaukratischer Bevormundung zur obersten Pflicht zu machen.

Der Aufschwung der Kolonie im Berichtsjahre zeigt sich in den Abschlufsziffern aller Zweige des wirtschaftlichen Lebens, und zwar sowohl der fiskalischen als auch der allgemein volkswirtschaftlichen Entwicklung.

Die Einnahmen des Schutzgebiets sind von 1001 170 M. auf 1370 485 M., d. h. um rd. 37 v. H. gestiegen; hiervon entfallen 236 867 M auf die Monate Januar bis Juni 1906 aus dem neuen Deutsch-Chinesischen Zollabkommen, worüber in der vorjährigen Denkschrift berichtet ist. Der Wert des Handels von Tsingtau, welcher hauptsächlich dem Durchgangshandel entspringt, ist von rd. 32,4 Millionen auf rd. 39,4 Millionen Dollar gewachsen. Die Einkünfte des chinesischen See-Zollamts in Tsingtau haben sich von 796 000 Dollar auf 1 138 000 Dollar gehoben. Der Schiffsverkehr hat um mehr als 56 000 Registertonnen zugenommen und betrug im Berichtsjahre 476 646 t. Ein besonders charakteristisches Merkmal der wirtschaftlichen Entwicklung nicht nur der Kolonie, sondern auch des weiten Hinterlandes, auf welches sie einen rasch zunehmenden wirtschaftlichen Einfluss ausübt, bildet der Verkehr der Schantung-Eisenbahn-Gesellschaft. Der Personenverkehr ist von 780 228 auf 811 285 Personen, der Frachtverkehr von 279 740 auf 377 649 t gestiegen. Unter den beförderten Gütern nehmen Steinkohlen und Steinkohlen-Koks die weitaus erste Stelle ein. Ihre Versendung hat sich im Berichtsjahre auf 13716 Wagenladungen gehoben.

Für die wirtschaftliche Entwicklung im Berichtsjahre bildet der Grundstücksverkehr in der Kolonie ein wichtiges Merkmal. Obwohl nach den besonders zahlreichen Landverkäufen im Vorjahr ein vorübergehendes Nachlassen zu erwarten war, ist trotzdem auch im Berichtsjahre die Nachfrage nach Land noch bedeutend gewesen. Insgesamt wurden verkauft 9 ha 63 a 96 qm zum Preise von 76224,06 Dollar gegen 12 ha 65 a 65 qm = 108 038,36 Dollar im Vorjahr.

Für die Bedürfnisse des Gouvernements wurden im Berichtsjahre 13 ha 11 a 30 qm Land zum Gesamtpreise von 5180,88 Dollar angekauft. Der gröfste Teil des Landes liegt am Ostabhange der Iltisberge und dient zur Abrundung und zum Schutze des Forstgeländes.

Die Einkünfte aus der Verpachtung von Land sind langsam gestiegen. Es gingen ein für 336 ha 91 a 85 qm Land 36 471,38 Dollar gegen 28 373,90 Dollar im Vorjahre.

Im Grundsteuerkataster sind bisher aufgenommen im Grundbuchbezirk:

Tsingtau Stadt	175 ha 51 a 34 qm
„ Umgebung . . .	271 ha 72 a 66 qm
zusammen	447 ha 24 a — qm

Als Eigentum des Schutzgebiets-Fiskus waren am 30. September 1906 nachgewiesen 2297 ha 71 a 31 qm.

Die Lage des Handels war im letzten Jahre an der ganzen ostasiatischen Küste vielfach erschwert. Auch das Schutzgebiet begann gegen Schlufs des Berichtsjahres die nachteiligen Wirkungen der gedrückten Geschäftslage zu verspüren, die noch dadurch vermehrt wurden, dafs im Gegensatze zu der guten Ernte des Schutzgebiets in einem grofsen Teile Schantungs und der benachbarten Provinzen die Ernte sehr schlecht ausfiel. Trotz dieser nachteiligen Verhältnisse ist der Handel des Schutzgebiets gewachsen. Sein Gesamtwert ist von 32 426 596 Dollar im Vorjahr auf 39 450 970 Dollar im Berichtsjahre gestiegen. Hieran ist die Einführung von Waren nichtchinesischen Ursprunges mit fast 6 Millionen Dollar beteiligt, wovon allein auf baumwollene Waren und Baumwollengarn rd. 3,3 Millionen Dollar entfallen. Die Ausfuhr über Tsingtau, die sich in einzelnen Warengattungen erfreulich entwickelt hat, würde einen noch gröfseren Aufschwung genommen haben, wenn sie nicht in anderen Geschäftszweigen unter dem dauernd steigenden Silberkurse zu leiden gehabt hätte, so dafs der Wert der Gesamtausfuhr sich nur von 9,9 Millionen auf 10,3 Millionen Dollar erhöht hat.

Die gewerbliche Entwicklung der Kolonie zeigte gleichfalls in allen Zweigen des Gewerbs- und Verkehrslebens eine aufsteigende Richtung mit alleiniger Ausnahme des örtlichen Kleinhandels (Platzhandels), in dem eine gewisse Ueberfüllung des Marktes die Lage beeinträchtigt.

Der Geschäftsbetrieb der Gouvernementswerkstatt wurde in diesem Jahre hauptsächlich durch das Dock beeinflufst, das mit dem 12. Oktober 1905 in Benutzung kam und im Laufe des Jahres von 24 Schiffen insgesamt 216 Tage beansprucht wurde. Das Dock hat sich bisher gut bewährt und hat der Werkstatt eine ganze Reihe von Aufträgen zugeführt, die sie ohne dasselbe nicht erhalten haben würde. Die Werft wird nach Fertigstellung der Gebäude noch einige Ergänzungen an Maschinen erhalten müssen, um alle vorkommenden Dockarbeiten ausführen zu können. Ausgerüstet mit einem 16 000 t-Dock, einem 150 t-Uferkran und guten Werkstätten, wird die Werft dann der Schiffahrt und dem Kreuzergeschwader wertvolle Dienste leisten können.

Die Lehrlingsschule hat in diesem Jahre die Ausbildung des ersten Jahrganges ihrer Zöglinge abgeschlossen. Die jungen Leute konnten alle zu Gesellen ernannt werden.

Das Elektrizitätswerk hat eine wesentliche Zunahme seiner jährlichen Leistung dadurch erfahren, dafs es die Kraftversorgung des Docks übernahm. Es wurden im Ganzen an Kilowattstunden erzeugt 1904: 449 500; 1905: 639 800; 1906: 800 000 (geschätzt).

Das Etablissement der Deutsch-Chinesischen Seidenindustrie-Gesellschaft in Ts'angk'ou ist im Berichtsjahre weiter ausgebaut und vervollkommnet worden. Zu den bereits vorhandenen sind neue geräumige Arbeiterwohnhäuser hinzugekommen, in denen jetzt, nach Häusern getrennt, 900 bis 1000 männliche und weibliche Arbeiter eine Unterkunft finden. Den chinesischen, im Dienste der Gesellschaft befindlichen Aerzten konnte ein wohleingerichtetes Hospital, welches im Frühjahr 1906 vollendet war, zur Verfügung gestellt werden. Mit der Verwirklichung des Planes einer Kolonie für verheiratete Arbeiter wurde begonnen. Auf einem von der Spinnerei nicht weit entfernten Grundstücke stehen bereits die ersten Familienhäuser, umgeben von kleinen Gärten und Ackerland.

Die Arbeiten der Schantung-Bergbau-Gesellschaft haben während des Berichtsjahres in beiden Betrieben, im Fang tse- wie im Po schan-Revier, namhafte Fortschritte zu verzeichnen gehabt, indem im Fang tse-Revier die Kohlenwäsche dem Betrieb übergeben und die Brikettfabrik erbaut wurde, während im Po schan-Revier mit der Kohlenförderung aus dem Tse tschuan-Schacht begonnen werden konnte. Im Fang tse-Reviere stellten sich die Förderziffern, die im Jahre 1905 insgesamt 132 901 t betragen hatten, im Jahre 1906 auf

38 100 t	im	I. Vierteljahr
43 493 t	„	II. „
38 195 t	„	III. „
43 212 t	„	IV. „
zusammen 163 000 t.		

Die Kohlenwäsche war im Juli fertig und ist seit August im regelmäfsigen Betriebe. Die Brikettfabrik ist gegen Anfang Dezember fertig geworden.

Die Tagesanlagen am Fang tse-Schacht wurden vermehrt durch Vergröfserung der Verladehalle von 30 auf 65,5 m Länge, Erhöhung des Seilscheibengerüstes um 5 m unter Einbau gröfserer Seilscheiben, einen Dampfaufzug mit einem zweiten Luftkompressor für 2000 cbm stündliche Saugleistung. Eine dritte Kesselbatterie von 4 Zweiflammrohrkesseln ist bestellt, eine gemeinsame Esse für alle 3 Batterien im Bau. Der Minna-Schacht wurde gegen Neujahr 1907 fertiggestellt. Im Annie-Schacht wurde unmittelbar nach Abfassung des vorjährigen Berichts das Gelingen der Abteufarbeiten dadurch in Frage gestellt, dafs bei 200 m Tiefe in dem Tuff eine mit losem Geröll angefüllte, steil einfallende Kluft angefahren wurde, unter deren Druck der Schacht teilweise zu Bruch ging. Er mufste bis zu 158 m Tiefe wieder aufgefüllt werden, worauf die Aufwältigung in kurzen Absätzen unter Verfestigung der brüchigen Schachtgestöfse durch starke Betonringe erfolgte. Erst Ende August wurde auf diese Weise die Tiefe von 200 m wieder erreicht, Ende September war der Schacht bis zu dieser Tiefe fertig ausgemauert. Nach Ueberwindung dieser bedeutenden Störung schritt die weitere Abteufarbeit regelmäfsig fort, so dafs der Schacht am 1. Januar 1907 240 m tief war.

Der Kohlenabsatz ist schlank vor sich gegangen. Er betrug im

	Versand nach Tsingtau	Absatz in Tsingtau
IV. Vierteljahr 1905 . .	24 240 t	15 694 t
I. „ 1906 . .	14 410 t	17 359 t
II. „ 1906 . .	14 100 t	15 559 t
III. „ 1906 . .	13 800 t	16 893 t
	66 550 t	65 505 t

In diesen Ziffern sind auch die Verschiffungen nach anderen ostasiatischen Häfen inbegriffen.

Die letzten Marktpreise stellten sich bei Wagenabnahmen in Tsingtau für Stückkohlen über 80 mm auf 11 Dollar, gewaschene Nufskohle I von 50 bis 80 mm auf 12 Dollar, gewaschene Nufskohle II von 30 bis 50 mm auf 11 Dollar, gewaschene Nufskohle III von 15 bis 30 mm auf 8 Dollar, gewaschene Nufskohle IV von 5 bis 15 mm auf 7 Dollar, Grufskohle von 0 bis 15 mm auf 6,5 Dollar die Tonne.

Das europäische Personal in Fang tse zählt zur Zeit 56 deutsche Beamte und Vorarbeiter. Dem Wachstum dieser Zahl entsprechend wurde die von der Gesellschaft hergestellte Kolonie von Wohnhäusern für verheiratete und unverheiratete Angestellte vergröfsert; der Bau des Schulhauses, dessen Räume zugleich für den Gottesdienst bestimmt sind, wurde vollendet und die Schule im Oktober 1906 eröffnet. Der Bau eines Speisehauses, das zugleich als Versammlungsort für gesellige Zwecke dienen soll, wurde begonnen. Die chinesische Belegschaft im Fang tse-Revier zählt gegen 2000 Köpfe, unter denen sich allmählich ein Stamm von dauernd beschäftigten und besser geübten Bergarbeitern auszubilden beginnt. Ein Mangel an Arbeitern, wie er sich in den Vorjahren mehrfach störend geltend gemacht hatte, ist im Berichtsjahre nicht hervorgetreten, vielmehr fuhren die Leute ziemlich regelmäfsig an.

Im Po schan-Revier wurde die Auffahrung von Richtstrecken im Tse tschuan-Schacht nach Norden und nach Süden fortgesetzt und in beiden Richtungen die erwartete Gruppe von Kohlenflötzen erreicht. Mit der Förderung aus dem Tse tschuan-Schacht wurde unter Abbau der in der südlichen Richtstrecke angefahrenen beiden unteren Flötze, die eine reine, zur Koksbereitung taugliche Fettkohle führen, der Anfang gemacht; die Förderung betrug bis zum 30. September 1200 t und hob sich im IV. Vierteljahr 1906 auf 6000 t. Im Oktober waren im Po schan-Feld 21 deutsche Angestellte und über 1300 Chinesen beschäftigt. Auch hier ist die Vergröfserung der Wohnungskolonie beabsichtigt.

Am Tie schan wurden die Untersuchungsarbeiten an dem Eisenerzlager nunmehr eingestellt, da die Verhältnisse als genügend geklärt gelten können, um daraufhin seinerzeit weiter vorgehen zu können.

Was die Entwicklung der Schantung-Eisenbahn anlangt, so hat sich die in der vorjährigen Denkschrift ausgesprochene Erwartung, dafs das Gesamtergebnis des Jahres 1905, des ersten vollen Betriebsjahres der Bahn, ein günstiges sein würde, durchaus erfüllt. Die Gesamtförderung des Jahres 1905 hat 803 500 Personen und 310 400 t Güter betragen, gegen 558 800 Personen und 179 200 t Güter im Jahre 1904. Auch während des Berichtsjahres hat die Verkehrsentwicklung trotz der erwähnten gedrückten Geschäftslage an der ganzen chinesischen Küste sich weiter in aufsteigender Richtung bewegt, wie die bereits vorn mitgeteilten Ziffern ergeben. Ueber den Transport von Steinkohlen und Steinkohlen-Koks, den für den Schantungbahn-Verkehr weitaus wichtigsten Gütern ist gleichfalls schon vorher berichtet. Hinsichtlich der weiterhin an der Steigerung des Güterverkehrs beteiligten Ackerbau- und Industrieerzeugnisse von Schantung sind die folgenden Angaben hervorzuheben: Es wurden im Berichtsjahre Wagenladungen (zu je 15 t berechnet) befördert, wobei die entsprechenden Zahlen des Vorjahres jedesmal in Klammern beigefügt sind: 3570 (2369½) Wagenladungen Ackerbau-Erzeugnisse, 814 (445) Wagenladungen Industrie-Erzeugnisse der Provinz sowie 3988 (2307) Wagenladungen Einfuhrgüter. Nach den inzwischen eingegangenen Verkehrstabellen für das Vierteljahr nach Schlufs des Berichtsjahres beläuft sich der Gesamtverkehr während des Kalenderjahres 1906 auf rund 823 000 Personen und 368 000 t Frachtgüter.

Als ein ganz neuer Zweig des Bahnverkehrs ist der Viehtransport zu erwähnen, welcher sich in den Vorjahren nur auf sehr geringe Mengen beschränkt hatte. Im ganzen wurden im Berichtsjahre 6621 Stück Vieh, darunter 5144 Rinder, 564 Esel, 412 Pferde, 180 Schweine, 166 Maultiere und 155 Schafe befördert. Es hat lange gedauert, ehe der Viehhandel dazu gebracht worden ist, sich der Bahn zum Transport zu bedienen, da die chinesischen Viehhändler schwer davon abzubringen waren, ihr Vieh in der altgewohnten Weise über Land an die Bestimmungsorte treiben zu lassen.

Die Anlagen der Bahn haben sich sowohl was das Schienengleis und die Brücken, als auch die Bahnhofs- und die sonstigen Hochbauten anlangt, weiterhin als zweckmäfsig und dauerhaft bewährt. Sie haben sich auch dem steigenden Personen- und Güterverkehr im allgemeinen gewachsen gezeigt; nur in Tschang tien, dem Einmündungspunkte der Zweiglinie und in den beiden Bahnhöfen von Tsi nan fu sind die Stationsanlagen entsprechend vergröfsert worden. Die steigende Benutzung der Bahn durch die chinesische Bevölkerung von Schantung kommt in bezeichnender Weise dadurch zum Ausdruck, dafs bei einer grofsen Zahl von Bahnhöfen Ansiedlungen von chinesischen Kaufleuten, Händlern, Spediteuren usw. entstanden sind, deren Wohn- und Geschäftshäuser, Lagerplätze usw. eine immer dichtere Umgebung der früher oft ganz vereinzelten Stationen bilden.

Die Leitung des Post- und Telegraphenwesens im Schutzgebiet liegt dem Kaiserlich Deutschen Postamt in Tsingtau ob; ihm sind die Postagenturen in Li tsun und Sy fang, die Posthilfstellen im Genesungsheime „Mecklenburghaus“, in T'a pu t'ou und Ts' ang k'ou, sowie die Postzweigstelle in Tsingtau-Ta pau tau unterstellt. Die Postagenturen in Kiautschou und Kau mi, die in der 50 Kilometerzone eingerichtet waren, sind nach der Zurückziehung der deutschen Truppendetaschements aus diesen Orten aufgehoben worden.

Den Anschlufs des Schutzgebiets an die grofsen Dampfschiffsverbindungen des Weltverkehrs vermitteln Postdampfer der Hamburg-Amerika-Linie. Zwischen Schanghai und Tsingtau finden wöchentlich durch die Dampfer „Gouverneur Jaeschke“ und „Peiho“ in jeder Richtung zwei Fahrten statt. Aufserdem fahren die Dampfer „Admiral von Tirpitz“, „Staatssekretär Kraetke“ und „Tsintau“ in 4 bis 7tägigen Fristen von Schanghai über Tschi fu nach Tien tsin und zurück; bei je 2 von 3 Fahrten wird regelmäfsig auch Tsingtau angelaufen. Zur Postbeförderung werden schliefslich noch die Tsingtau berührenden Dampfer anderer Linien, sowie gelegentlich Kriegsschiffe und Frachtdampfer benutzt.

Die Verbindung mit den deutschen Postanstalten im Innern vermittelt die in den Zügen der Schantung-Eisenbahn zwischen Tsingtau und Tsi nan fu täglich einmal in jeder Richtung verkehrende deutsche Bahnpost. Der Telegrammverkehr über die deutschen Kabel Tsingtau—Tschi fu und Tsingtau—Schanghai hat auch im verflossenen Jahre eine erhebliche Zunahme aufzuweisen. Die Zahl der Fernsprechteilnehmer ist von 120 auf 133 gestiegen; aufserdem besteht eine besondere Fernsprechanlage des Gouvernements. Die Zahl der beim Postamt in Tsingtau vermittelten Gespräche beträgt im Durchschnitt an Wochentagen 1343, an Sonn- und Feiertagen 349.

Ueber den Umfang des Post- und Telegraphenverkehrs bei den Post- und Telegraphenanstalten des Schutzgebiets in der Zeit vom 1. Oktober 1905 bis 30. September 1906 folgen nachstehende Angaben:

2 867 657	Briefsendungen,
13 182	Stück Postanweisungen im Werte von 673 257 M.,
841	Wertbriefe,
13 309	Packete,
5 215	Nachnahmen mit 131 214 M.,
1 738	Zeitungen mit 233 287 Nummern,
32 114	Telegramme,
428 279	Gespräche.

Die chinesische Post in der Provinz Schantung hat im Berichtsjahr eine Verkehrszunahme von 25 pCt. zu verzeichnen. In allen Verwaltungsstädten der Provinz sind jetzt Postanstalten eingerichtet. Den 3 Hauptpostämtern Tschi fu, Kiautschou und Tsi nan fu unterstehen insgesamt 46 Postämter, 199 Postagenturen und 66 Postmarkenverkaufsstellen. Von Interesse ist ferner die Einrichtung eines täglichen Kurierdienstes zwischen Tsi nan fu und Schun te (Station der Peking-Hankau-Bahn) für die Verbindung der Postzüge der Tsingtau-Tsi nan fu- und der Peking-Hankau-Bahn. Die Kuriere durchlaufen die Strecke von 280 km in 48 Stunden.

Der Schiffsverkehr hat auch im Berichtsjahr weiter zugenommen. Im ganzen sind 425 Schiffe mit 476 646 Registertonnen gegenüber 413 Schiffen mit 420 517 Registertonnen im vorigen Jahre, also ein Mehr von 12 Schiffen mit 56 129 Registertonnen zu verzeichnen. Der Hauptanteil an dem Schiffsverkehr fällt auf die Hamburg-Amerika-Linie.

Auf gesetzgeberischem Gebiete sind im Berichtsjahre neue Verordnungen von allgemeinem Interesse nicht erlassen. Die Gesamtzahl der von den drei Richtern zu bearbeitenden Eingänge betrug 11 696 (gegenüber 13 098 im Vorjahre). Eine erhebliche Zunahme haben die Mahnsachen erfahren, die von 191 auf 304 gestiegen sind. Bei den Strafsachen ist eine erfreuliche Abnahme zu verzeichnen. Die Einnahmen des Gerichts haben eine erhebliche Steigerung (von 54 783,03 M. auf 103 420,75 M.) erfahren.

Dem Ausbau der Wege im Landgebiet ist auch im letzten Jahre besondere Sorgfalt zugewendet worden; namentlich sind mehrere Brücken über Wasserläufe hergestellt, die sonst in der Regenzeit überhaupt nicht oder nur mit grofsen Schwierigkeiten überschritten werden konnten. Die Chinesen zeigen wachsendes Verständnis für die Nützlichkeit derartiger Arbeiten.

Die Gouvernementsschule wird zur Zeit von 78 Schülern besucht, worunter sich 13 auswärtige befinden. Mit Beginn des neuen Schuljahres (September 1906) hat sie die Untersekunda eröffnet und hofft, nach Ablauf dieses Schuljahres die ersten Schüler mit der Berechtigung zum einjährig-freiwilligen Dienst entlassen zu können.

Während des Berichtsjahres wurden die meteorologischen und die für den Zeitballbetrieb erforderlichen astronomischen Beobachtungen wie bisher fortgeführt. Zum Herbst 1907 ist eine telegraphische Längenbestimmung Tsingtaus mit Hilfe des Kabels Schanghai—Tsingtau in Aussicht genommen, um die bisherigen astronomischen Beobachtungen und Berechnungen auf ihre Genauigkeit zu kontrollieren und um die geographischen Koordinaten des trigonometrischen Nullpunkts für die Vermessung des Schutzgebiets endgiltig festzulegen. Die tägliche Wetterkarte wurde vom 10. Oktober 1905 ab um weitere 12 Stationen vermehrt, so dafs nunmehr 29 Stationen in das Kartennetz eingetragen werden.

Die Arbeiten am grofsen Hafen bestanden der Hauptsache nach in der Fortführung der Baggerungen und Geländeaufhöhungen. Die Baggerung ist soweit gefördert, dafs eine freiere Bewegung der Schiffe im Hafenbecken jetzt möglich ist. Die Tiefe ist durchgehends auf — 9,5 m gebracht.

Auf Mole I wurde das Kaigleis bis über den Kohlenlagerplatz der Bergbau-Gesellschaft hinaus verlängert, der im Berichtsjahre von 2400 qm auf rd. 3500 qm vergröfsert wurde. Die Gesamtgrundfläche der auf Mole I und an der Zufahrtstrafse gelegenen fiskalischen und privaten Schuppen ist von 14 500 auf 15 600 qm gewachsen. Auf Mole II wurde am Nord- und Südkai das Molengleis bis an den Stirnkai vorgestreckt. Für den Anschlufs des nördlichen Gleises auf Mole II wurde an der Molenwurzel die nötige Fläche bis 6 m angeschüttet.

Für den Petroleumhandel gehen zwei grofse Einfuhrfirmen mit dem Bau von Tankanlagen vor. Die bisherige Entwicklung und die guten Aussichten des Petroleumhandels haben Veranlassung gegeben, der Verwirklichung des schon lange schwebenden Projekts der Schaffung besonderer abgeschlossener Liegeplätze für Petroleumschiffe näherzutreten.

Im Berichtsjahre wurden auf dem Werftgebiet erbaut oder in Angriff genommen: Tischlerei, Chinesenhaus, Werkstattgebäude, Schmiede und Kupferschmiede, Giefserei, Arbeitsschuppen für Kesselschmiede und Schiffbau, Wirtschaftsbaracken und 3 Umformerhäuser.

Das Strafsennetz ist durch den Bau von 6500 m Strafsen auf 50 000 m Strafsen erweitert, die jedoch nur zum Teil befestigt sind. In Tsingtau wurde die Kronprinzenstrafse vor dem Polizeiblock und von der Luitpoldstrafse bis zum Hohenloheweg, die Albertstrafse von der Irenestrafse bis zur Kronprinzenstrafse im Planum hergestellt. In Ta pa tau wurde im Anschlufs an den Bau der Unterführung im Zuge der Tschi li-Strafse, die Tsi nan-Strafse reguliert, mit allen Leitungen versehen und chaussiert, da sie den Verkehr von den Hafenanlagen nach Ta pau tau und zum Güterbahnhofe zu übernehmen hat. Die befestigten Strafsenflächen sind um rd. 16 200 qm vermehrt und betragen jetzt 151 000 qm. Im Strafsenneubau sind rd. 45 000 cbm Erde und Felsboden bewegt, rd. 4100 cbm Schlägelschotter und rd. 14 000 m Bord-, Rinn- und Karrbahnsteine eingebaut.

Die Regenwasserkanäle wurden durch den Bau von rd. 3050 m neuer Strecken bis auf rd. 18 500 m erweitert. Die Zahl der angeschlossenen Grundstücke einschliefslich der fiskalischen stieg um 105 Grundstücke auf 180. Die Zahl der Strafsensinkkästen stieg um 215 Stück auf rd. 1050.

Das Leitungsnetz der Trinkwasserversorgung ist um rd. 9500 m auf rd. 35 000 m Leitungen angewachsen. Die mittlere tägliche Wasserförderung betrug 878 cbm. Gefördert sind insgesamt 320 277 cbm. Der Wasserverbrauch ist um 22,2 pCt. des vorjährigen Verbrauchs gestiegen. Weitere Steigerung ist durch ferneren Anschlufs gewerblicher Anlagen zu erwarten und, da schon jetzt der erforderliche Bedarf an Wasser mitunter nur durch äufserste Anspannung der Brunnen gedeckt werden kann, so ist für die Gewinnung der im hygienischen Interesse und im Interesse der wirtschaftlichen Entwicklung unbedingt nötigen gröfseren Wassermengen für Tsingtau die Erbauung eines neuen Wasserwerks in Aussicht genommen. Die Vorarbeiten hierzu sind bereits abgeschlossen.

Das Leitungsnetz der Schmutzwasserkanalisation einschl. der Gravitationsleitung wurde im Berichtsjahre um 1100 m neue Strecken erweitert. Bisher sind 32 Grundstücke angeschlossen. Die Schmutzwasserkanalisation ist in den Eigenbetrieb des Gouvernements genommen und dem Betriebe der Wasserleitung, der Strafsenunterhaltung und -Reinigung und der Regenwasserkanalisation angegliedert.

Das Gouvernementsdienstgebäude ist fertiggestellt und in Benutzung genommen worden. Der Bau des Gouverneur-Wohnhauses ist noch in der Ausführung

begriffen. Dagegen ist die Schlachthofanlage fertiggestellt und dem Betriebe übergeben worden. Das neue Schulgebäude ist soweit vorgeschritten, dafs es voraussichtlich Anfang September 1907, zum Beginn des neuen Schuljahres bezogen werden kann. Auf dem Signalberge wurde ein Häuschen für die Funkentelegraphie erbaut.

Die private Bautätigkeit war im Berichtsjahre wiederum sehr lebhaft. In Tsingtau wurden 21 europäische Wohn- und Geschäftshäuser erbaut. Der Verein „Faberkrankenhaus" errichtete ein Krankenhaus für Europäer und das Schützenkorps ein Schützenhaus. Aufserdem entstanden innerhalb der Europäerstadt 24 Nebengebäude und 4 Lagerschuppen; 12 gröfsere Umbauten wurden vorgenommen; 18 Schuppen, Gewächshäuser und sonstige kleinere Gebäude wurden aufgeführt. In der Chinesenstadt Ta pau tau wurden 27 Wohn- und Geschäftshäuser, sowie 10 kleinere Gebäude errichtet.

Der Denkschrift sind wiederum eine Anzahl von Abbildungen, die ein anschauliches Bild der überraschenden baulichen Entwicklung von Tsingtau geben, sowie insbesondere ein eingehender Lageplan der Stadt und ihrer Umgebung beigefügt.

Neue Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit

von Professor Dr. Schanze in Dresden

(Fortsetzung von Seite 137 in Band 60)

Siebenter Beitrag.

I.

I. Bekker[1]) sagt: „Vom Juristen verlangen wir vollendetes logisches Können, gepaart freilich mit der Einsicht, dafs damit allein nicht auszukommen ist."

Wirth[2]) macht den Patentjuristen den Vorwurf, dafs ihnen zumeist jenes Können und diese Einsicht fehle. Er findet bei ihnen „die Herrschaft leerer Begriffskünste", „die unzulässige Generalisierung im Einzelfall brauchbarer Regeln, die zu Schematismus führen müsse"; er „vermifst — sehr erklärlicher Weise — das konkrete technische Denken, das anschauliche Denken überhaupt. Man hat nur Begriffsreihen, Begriffsrechnerei, und diese geht eben und mufs irre gehen, wenn sie Neues bringen will und nicht kontrolliert wird durch parallel gehende anschauliche Vorstellungen. Und dabei ist gerade die Schärfe des Begriffes auch sein Mangel, wenn der scharfe Begriff nicht adäquat dem Reichtum und der Mannigfaltigkeit des wirklichen Lebens ist." Wirth tadelt „die Methode, in unkontrollierte Begriffe, die einen schönen Schein von Ordnung, von Sicherheit, von Systematik haben, das Leben einzuzwängen."

Ich meine, es mufs im Auge behalten werden, dafs das Patentrecht eine Disziplin nicht der Technologie, sondern der Jurisprudenz ist und dafs die Begriffe und ihre Pflege für das Recht und die Rechtswissenschaft unentbehrlich sind. Die Begriffe haben gewifs Mängel, aber um ihrer Vorzüge willen müssen diese mit in den Kauf genommen werden.

Begriffe können niemals dem Reichtum und der Mannigfaltigkeit des wirklichen Lebens adäquat sein, damit verlangt Wirth etwas unmögliches.

Schon Sigwart[3]), auf den sich Wirth gern beruft, weist auf die Reihen unmerklicher Uebergänge hin, durch welche die scharfen Absätze verwischt werden und fügt hinzu, „dafs die blofse Wahrnehmung des Gegebenen mit seinen kontinuierlichen Uebergängen überhaupt zu keinen Begriffen führen könnte, weil von hieraus alle Grenzen und Unterschiede zuletzt willkürlich wären, dafs wir nur durch Erzeugnisse unseres spontanen Denkens den Flufs der Unterschiede zum Stehen bringen und die reiche Masse der Erscheinungen zu scharfen Gestalten erhärten können."

Und Otto Mayer[4]) sagt: „Die juristischen Begriffe — und juristisch werden schliefslich alle Begriffe, sobald das Gesetz sich ihrer bedient — haben eine eigentümliche Härte und Sprödigkeit. Sie schmiegen sich nicht den wogenden, schwankenden Wirklichkeiten an, sondern schneiden herrisch mitten durch. Da gibt's kein Schillern, keine Uebergänge; sondern: hier ist die Linie, links davon ist ja und rechts davon ist nein. Das mufs so sein; wer Verständnis hat für den Segen und die Notwendigkeiten des Rechts, fügt sich darein und rechnet damit. Aber begreiflicher Weise ist das nur allzuleicht den Technikern eine Torheit und den Sozialpolitikern ein Aergernis."

Täusche ich mich nicht, so liegt für den Patenttechniker die Gefahr vor, die Einsicht, dafs mit logischem Können allein nicht auszukommen ist, allzusehr zu betonen und darob die Begriffe zu vernachlässigen und sich mit der Betrachtung der anschaulichen Einzelheiten des konkreten Falles zu begnügen. Dann fehlt es an den festen Richtlinien in dem verwirrenden Vielerlei des Einzelnen, der Gedankenlosigkeit und Willkür steht gar leicht Tür und Tor offen.

Dafs nicht alle Patenttechniker die begriffliche Erfassung der patentrechtlichen Erscheinungen geringschätzen, bedarf angesichts der grofsen Reihe begrifflicher Untersuchungen, durch die Wirth die Patentrechtswissenschaft gefördert hat, keiner Versicherung. Wirth warnt vor übertriebenem Begriffskultus, er rügt Mängel der Begriffsbildung, die nach seiner Ansicht vermeidbar sind, aber Wirth verachtet die Begriffe nicht. Dafs er in seiner Kritik einen etwas temperamentvollen Ton anschlägt und bisweilen unzulässig verallgemeinert, soll ihm um des sachlichen Gewinnes willen, den seine Erörterungen haben, nicht weiter verübelt werden.

Immerhin ist es wohl nicht anmafsend für mich als Juristen, wenn ich im Hinblick auf die einschlägigen Leistungen der Patenttechniker im grofsen und ganzen meine, dafs sie allein, ohne Mithülfe der Juristen, die Anforderungen, die an die Ausbildung der patentrechtlichen Begriffe zu stellen sind, nicht erfüllen können. Betrachtet man die Dinge unbefangen, so wird man Mängel und Vorzüge hüben und drüben erblicken und zu dem Ergebnisse kommen, dafs durch getreuliches Zusammenwirken von Juristen und Technikern der gemeinsamen Sache am besten gedient wird.

Die Juristen wissen, auch wenn sie es nicht ausdrücklich in jedem Einzelfalle versichern, dafs jede Begriffsbestimmung den Charakter des Provisorischen hat, dafs sie beständig der Kontrolle und Korrektur bedarf. Aber unvollkommene Begriffe, deren Unvollkommenheit man sich bewufst ist, sind immerhin besser wie gar keine Begriffe.

Man mufs auch unterscheiden. Es gibt patentrechtliche Begriffe, für welche das kasuistische Material dem Juristen in ausreichender Fülle zur Verfügung steht, bei denen die Schwierigkeit nur in der richtigen Erfassung und Verknüpfung der den zahlreichen Einzelfällen wesentlichen generellen Merkmale besteht. Hierher rechne ich den Begriff der Patentfähigkeit mit seinen drei Gliedern, Erfindung, Neuheit, gewerbliche Verwertbarkeit. Anders dürften dagegen die Dinge z. B. bei den patentrechtlichen Begriffen der Kombination,

[1]) System des heutigen Pandektenrechts, Bd. II, S. X.

[2]) Mitteilungen vom Verbande Deutscher Patentanwalte Bd. VII, S. 1 ff.

[3]) Logik, 3. Aufl., Bd. I, § 40.

[4]) Schiffahrtsabgaben (1907) S. 38. In seinem Verwaltungsrecht, Bd. II, S. 337 heifst es: „In der Praxis ergeben sich auf diese Weise sehr auffallende Ungleichheiten; aber so ist es ja immer mit grofsen, folgerichtig durchgeführten Rechtsideen: irgendwo mufs durchgeschnitten werden und an der Schnittlinie sieht der Nichtjurist keinen rechten Grund, weshalb sie gerade da läuft. Zieht man sie aber anders, so entstehen noch viel mehr neue Bedenken dieser Art."

der Aequivalenz, der Abhängigkeit liegen; hier weist wohl die Feststellung des Erfahrungsmaterials, das der Beurteilung zu unterziehen ist, noch erhebliche Lücken auf. Auch hier kann aber mit der Begriffsbildung nicht gewartet werden, bis das Erfahrungsmaterial erschöpfend herbeigeschafft ist. Es ist einer der vielen Widersprüche, dafs erst der Aufbau einer ganzen Wissenschaft notwendig ist, um aus den Komplexen der Erscheinungen, die sie behandelt, logisch vollkommene Begriffe für die betreffenden Dinge zu konstruieren[8]), und dafs andererseits jener Aufbau nur möglich ist durch Begriffe.

Wirth[6]) schlägt vor, man solle anstatt den generellen Erfindungsbegriff zu definieren, sich vorerst damit begnügen, eine Reihe von Erfindungsarten festzustellen. „Nur die Erforschung der einzelnen Erscheinungsformen der Erfindung kann eine richtige und vertiefte und für das Patentrecht wertvolle Erkenntnis bringen. Es ist der Weg der Induktion. Er läfst die Freiheit, die Arten bei neueren Erfahrungen zu vermehren und die einzelnen Artbegriffe zu verfeinern, namentlich auch anfänglich zu allgemein gefafste Artbegriffe wieder zu verengern. Die Feststellung der Erfindungsklassen wird ergänzt und kontrolliert durch die Feststellung der Klassen der nicht schutzfähigen Neuerungen. Von einer solchen Induktion kann man zu einer Feststellung eines allgemeinen Begriffes kommen, wenn sich die Möglichkeit ergibt, alle vorhandenen Erfindungsklassen unter einen einzigen sprachlichen Ausdruck zu bringen. Eine solche Begriffsbildung würde aber aufser dieser Uebereinstimmung mit der Erfindung noch die zusätzliche Feststellung einschliefsen, dafs diese Erfahrungen nunmehr abgeschlossen seien, dafs neue Erfindungsklassen, die nicht unter den Begriff passen, ebenso ausgeschlossen seien, wie eine Revision der einzelnen Artbegriffe."

Dieser induktive Weg zur Fixierung des Erfindungsbegriffes verdient vollen Beifall. Nur dreierlei ist hinzuzufügen. Erstens: Es kann nicht zweifelhaft sein, dafs die Patenttechniker vorzugsweise berufen sind, diesen Weg zu beschreiten; weshalb haben sie es bisher nicht getan? Zweitens: Der Zeitpunkt, wo man sagen kann, dafs die Erfahrungen abgeschlossen seien, wird niemals kommen. Drittens: Jedenfalls können die Patentpraktiker, sie seien Juristen und Techniker, nicht so lange warten, bis dieser Zeitpunkt gekommen ist; die Technik mufs sich mit mangelhaften Werkzeugen behelfen, solange sie keine vollkommenen hat, der Rechtspflege geht es mit den Begriffen nicht anders, das Beste soll nicht der Feind des Guten sein.

2. Wirth warnt davor, die Versuche zur Erklärung der Worte: Erfindung, neu, gewerblich verwertbar, zu vermehren. Er wirft die Frage auf[7]): „Ist man denn nicht darüber einig, was die Summe der Eigenschaften der Erfindung sein mufs, um sie patentfähig zu machen, mit Nüancen im Einzelnen?" und antwortet darauf:

Eine Tatsache, die von allen Erklärungsversuchen abschrecken sollte, sei, dafs die notwendigen Eigenschaften der patentfähigen Erfindung international mit gröfster Gleichmäfsigkeit allseits anerkannt werden, trotzdem die verschiedenen Gesetze ganz verschiedene Worte gebrauchen. Zeigt das nicht deutlich genug, dafs es nicht auf die Worte ankommt? Die drei Worte sind doch weiter nichts als ein sprachlicher Notbehelf, um einen Begriff mit einer ganzen Reihe von Eigenschaften auszudrücken. Was die Summe dieser Eigenschaften ist, weifs man ganz genau. Da ist es völlig, müfsig, sich mit grofsem wissenschaftlichen Apparat zu streiten, wie diese Eigenschaften auf die drei Worte zu verteilen sind."

Hierzu möchte ich folgendes bemerken.

Ein Begriff ist nicht gleich der Summe seiner Merkmale. Sigwart[8]) weist zutreffend darauf hin, dafs für den Begriff nicht blofs die Synthese der Elemente, sondern auch die Art der Synthese von Bedeutung ist. Es dürfe nicht die nähere Bestimmung darüber fehlen, in welchem Verhältnisse denn die Merkmale zu einander stünden, ob sie alle gleichartig und wenn nicht, in welcher Weise sie verschieden, ob sie gegeneinander gleichgültig, oder von einander abhängig seien; in welchem Verhältnisse endlich die Teilbegriffe zum Ganzen stünden. Die Aufgabe, eine gegebene Vorstellung in einfache Merkmale, die von allen übereinstimmend gedacht würden, aufzulösen, sei eine weit verwickeltere, als es die Formeln vermuten liefsen, die sagten ein Begriff A enthalte die Merkmale a, b, c, d und diese seien seine Teilvorstellungen; als ob A eine Art mechanischer oder chemischer Zusammensetzung aus bekannten differenten, isolierten und gleichwertigen Bestandteilen wäre, wie die Silbe nach dem Beispiele des Theätet eine Zusammensetzung aus Buchstaben.

Auch für die Patentfähigkeit kommt es darauf an, dafs die einzelnen Elemente in die richtige Beziehung zueinander gebracht werden. . In welchem Verhältnisse steht z. B. die vom Gesetzgeber besonders namhaft gemachte Neuheit zu der dem Erfindungsbegriff innewohnenden Eigenartigkeit? Die Entscheidung dieser Frage ist praktisch bedeutsam; je nachdem man sie so oder anders beantwortet, lassen sich die von Isay in seinem Kommentar S. 73, 5 erörterten Unzuträglichkeiten vermeiden oder nicht.[9])

Weiter. Wirth meint, was die Summe der Eigenschaften: Erfindung, Neuheit, gewerbliche Verwertbarkeit sei, wisse man ganz genau. Er hat seine Meinung schnell geändert; vor noch nicht allzulanger Zeit beklagte er[10]), „dafs unsere Erkenntnis der Erfindung noch in den Kinderschuhen steckt, dafs wir nichts weniger wie eine feste und ausreichende Grundlage haben." Ich teile letztere Ansicht nicht, ich meine, die herrschende Lehre bietet eine durchaus brauchbare Grundlage, es handelt sich im wesentlichen nur noch um die Ausgestaltung in Einzelheiten, vielfach nur noch um Nuancen, wie Wirth nunmehr sagt. Aber diese Einzelheiten, diese Nuancen dürfen nicht unterschätzt werden, regelmäfsig mag es auf sie nicht ankommen, in manchen Fällen wird aber doch das Schicksal der Patentanmeldung, des Patentes von ihnen abhängen.

3. Ferner macht Wirth[11]) geltend, dafs die Feststellung der Erfindungseigenschaft ein Werturteil enthalte. Daran müfsten alle Versuche, die Patentfähigkeit zu erklären, scheitern. Bei einem Gesetze, wie dem Patentgesetze, dessen wirtschaftlicher Zweck so deutlich gerade bei den Fragen der Patentwürdigkeit überall Beachtung erheische, werde am letzten Ende nach allgemeinen Strömungen der Gedanken, nach dem Vorherrschen dieses oder jenes praktischen Gesichtspunktes entschieden. „Das lehrt, fährt er fort, nach meiner Auffassung sehr deutlich die Rechtsprechung des Reichsgerichts, aber auch die des Patentamtes. Die logischen und juristischen Feinkünstler wollen dies natürlich nicht Wort haben, dabei ist es eine ganz unleugbare Tatsache, dafs die Strömung im Patentamt auf gröfsere Milde oder gröfsere Strenge bisher stets von entscheidendem Einflufs gewesen ist, und dafs man — mit Recht — die Wünsche der Industrie hierüber mehr hört, als die Forderungen der Logiker und rein juristischer Interpreten des Patentgesetzes. Das war auch Bolzes Meinung in der zweiten Patentenquete."

Hierzu Folgendes:

Die Behauptung, dafs eine Feststellung des Erfindungsbegriffes unmöglich sei, ist nicht neu. Man sagt, der Tatbestand der Erfindung sei ein veränderlicher, die tatsächlichen Voraussetzungen dessen, was man Erfindung nennen dürfe, seien in beständigem Flusse begriffen.[12]) Es wird insbesondere die Ansicht vertreten, dafs mit der fortschreitenden wissenschaftlichen Erkenntnis die Stellung und Lösung der Erfindungsaufgaben immer einfacher werden.[13])

---

[6]) Zu vergl. mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 235.

[6]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 80.

[7]) Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, Bd. VII, S. 5.

[8]) Logik, 3. Aufl., Bd. I, § 40 Z. 1, § 41 Z. 6. Vergl. auch meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit S. 17 f. und diese Annalen Nr. 683, Bd. 57, S. 216 unter III.

[9]) Zu vergl. diese Annalen Nr. 702, Bd. 59, S. 115, bei Note 30.

[10]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht Bd. VI, S. 331.

[11]) Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, Bd. VII, S. 5.

[12]) Mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 230, meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit, S. 79 f.

[13]) Meine Sammlung industrierechtlicher Abhandlungen, Bd. I, S. 186.

Wäre dies Alles richtig, wäre die Erfindung etwas Wechselndes, so würde daraus noch nicht folgen, dafs die Natur der Erfindung der Erkennbarkeit völlig entzogen wäre.[14]) Allein es mufs in Abrede gestellt werden, dafs die Erscheinungen und Vorgänge, welche man Erfindungen nennt, ihrem Wesen nach, ähnlich wie z. B. die Moral, etwas sich Entwickelndes und deshalb zu verschiedenen Zeiten Verschiedenes sind. Es ist nicht richtig, dafs der Fortschritt der Wissenschaft und Technik die Erfindungstatbestände in ihren generellen Merkmalen verändert. Trotz aller Fortschritte wird es auch in Zukunft niemals am Antriebe und an der Gelegenheit zu Erfindungen fehlen.[15]) Diejenigen, welche behaupten, es würde künftig keine Bedürfnisse, keine Aufgaben mehr geben, haben ebenso Unrecht, wie diejenigen, welche sagen, die Mittel zu ihrer Befriedigung, ihrer Lösung würden entweder ohne Weiteres oder überhaupt nicht aufzufinden sein.

Der Begriff der Erfindung entspricht einer Gleichung, die neben bestimmten Gröfsen eine unbestimmte, von der Wertschätzung abhängige Gröfse enthält. Wem es einfällt, die Gleichung um der einen unbestimmten Gröfse willen für unbrauchbar zu halten, der zieht es vor, anstatt mit einer, mit lauter Unbekannten zu operieren.

Das von der Wertschätzung abhängige Begriffselement unterliegt, wie gesagt, seiner Art nach keiner Veränderung, es ist zu allen Zeiten ein und dasselbe. Das Einzige, was sich ändert und Schwankungen unterliegt, ist der Grad, die Intensität dieses Elementes.

Die Festsetzung des für die Patentfähigkeit mafsgebenden Grades entzieht sich begrifflichen Erörterungen. Insoweit sind die Wünsche der Industrie zu hören, Interessen gegen Interessen abzuwägen. Wirth meint, die Logiker und rein juristischen Interpreten mafsten sich auch insoweit das entscheidende Wort an. Ich glaube nicht, dafs er Recht hat. Bolze, auf den sich Wirth selbst beruft, hat auf der Patentenquête des Jahres 1886 ausdrücklich erklärt: „Ich wünsche von den Herren Technikern und Industriellen eine möglichst weitgehende und klare Darlegung darüber: Ist es nach den Erfahrungen, die seit dem Bestehen des Patentgesetzes gemacht sind, wünschenswert, möglichst viel Patente zu erteilen, oder ist es wünschenswert, dafs der grofse Strom der Erfindungen eingeengt wird? Entweder wir stehen einem Strom gegenüber, den wir eindämmen müssen — oder wir betrachten das als einen Bach, den wir vorüberfliefsen lassen." So viel ich sehe, ist von beachtlicher Seite kein Einspruch gegen den Standpunkt Bolzes erhoben worden. Ich selbst habe in meinen „Beiträgen"[16]) im Anschlufs an Bolze erklärt: „Es ist dringend erwünscht, dafs Gesetzgebung und Rechtsanwendung den Rechtsanschauungen der beteiligten Kreise nicht entfremdet werden und deshalb ist es dankbar zu begrüfsen, dafs durch den Frankfurter Kongrefs (1900) die Möglichkeit eröffnet wurde, der Frage näher zu treten, ob mehr oder weniger Patente als bisher erwünscht seien."

Diese Frage wird bekanntlich von der mechanischen Industrie anders beantwortet, als von der chemischen Industrie. Aber auch innerhalb der einzelnen Klassen oder gewisser Gruppen von ihnen ist eine verschiedene Antwort auf die Frage möglich. Wenn deshalb z. B. festgestellt wird, dafs die Erteilungsziffer in Klasse Tabak 73 pCt., in Klasse Hochbau 12 pCt. beträgt[17]), so ist nicht ohne Weiteres die Annahme gerechtfertigt, dafs das Patentamt aus eitel Willkür den Wertmafsstab bald so, bald anders handhabe. Wird die Forderung aufgestellt, dafs die Prüfungsgrundsätze im Patentamt einheitlich sind[18]), so darf nicht übersehen werden, dafs das Werturteil, welches die Feststellung der Erfindungseigenschaft enthält, Schwankungen innerhalb gewisser Grenzen sehr wohl rechtfertigen kann.

Wirth nennt den die Patenterteilung rechtfertigenden Grad oder Wert die Erfindungshöhe. Wenn schon diese Erfindungshöhe sich einer generellen, ein für alle Mal gültigen Feststellung entzieht, so ist doch eine Untersuchung und Feststellung des bei der Wertung anzuwendenden Mafsstabes nicht blofs möglich, sondern im Interesse der Einheitlichkeit der Rechtsanwendung sogar dringend angezeigt. Es gilt, das, was wir dunkel und unbestimmt fühlen, tunlichst ins Licht des artikulierten Wertens zu erheben. „Mit dem Wollen und Werten kommt ein der Rechtssicherheit gefährlicher, weil irrationaler, nicht völlig kontrollierbarer Faktor in die Rechtsanwendung hinein, dessen Gefährlichkeit nur dadurch gemindert werden kann, dafs die Rechtsanwendung mit klarem Bewufstsein geschieht."[19]) Dazu ist vor Allem erforderlich, dafs die möglichen Wertbeziehungen –

[14]) Zu vergl. Jodl, Geschichte der Ethik, 2. Aufl., Bd. I, S. III: „Die Frage nach dem Wesen und Ursprung des Sittlichen hat keinen unveränderlich gegebenen Tatbestand, um dessen Erklärung es sich handelte, sondern die Lebenserscheinungen und Ideen, welche die Ethik zu beschreiben und deren Herkunft sie nachzuweisen unternimmt, stellen selbst ein Wechselndes, den grofsen Zeitströmungen Unterworfenes, mit ihnen sich Veränderndes dar. Es ergeben sich also die verschiedenen Lösungen jener Frage keineswegs blofs aus den verschiedenen Denkmöglichkeiten, welche im Begriffe des Sittlichen liegen, sondern ebenso sehr aus der durch die geschichtliche Entwicklung mit stetiger Notwendigkeit sich vollziehenden Fortbildung dieses Begriffes. — — Das Sittliche selbst ist etwas Wechselndes, Fortschreitendes und, wie alles sich Entwickelnde, unter Umständen auch der Rückbildung unterworfen. Dabei ist natürlich für eine tiefer dringende Untersuchung mit der Veränderlichkeit dessen, was als sittlich gelten soll, noch keineswegs der Zweifel an der Erkennbarkeit der Grundlage und Herkunft dieser mit den Zeiten sich ändernden Begriffe gegeben."

[15]) Meine Sammlung industrierechtlicher Abhandlungen, Bd. I, S. 189. — Boltzmann, Populäre Schriften, S. 197: „Es ist eine erfreuliche Tatsache, dafs trotz der grofsen naturwissenschaftlichen Entdeckungen diese Quelle wunderbarer Erfindungen noch nicht spärlicher fliefst und dafs gerade in den letzten Jahren wieder eine Reihe neuer Erscheinungsformen und Agentien gefunden wurde, welche auf Jahrzehnte hinaus Stoff zur Forschung geben dürften und deren Nutzanwendungen wohl erst das kommende Jahrhundert erleben wird." S. 211: „Die meisten der ganz neuartigen Erscheinungen sind bis jetzt erst in ihren ersten Grundzügen bekannt. Die Erforschung ihrer Einzelheiten, ihrer Beziehungen unter einander und zu allen anderen bekannten Erscheinungen, mit einiger Uebertreibung möchte ich sagen, ihre Einlage in den mechanisch-physikalischen Webstuhl eröffnet für die Zukunft ein fast unermefslich scheinendes Arbeitsfeld. Die reichen, schon im Beginne erzielten praktischen Erfolge (Röntgenphotographie, Telegraphie ohne Draht, Radiotherapie) lassen die praktische Ausbeute ahnen, welche die sonst immer allein erst praktisch fruchtbare Detailforschung bringen wird." — Snyder, Das Weltbild der modernen Naturwissenschaft, Uebersetzung von Kleinpeter, S. 272f: „Das Erreichte ist wenig genug; unsere jetzigen Ideen werden uns nach einem Jahrhundert absurd genug erscheinen. Vor Oerstedt hatten wir keine Idee von den innigen Beziehungen zwischen Elektrizität und Magnetismus; eine einzige glückliche Beobachtung machte den Telegraphen möglich und verband entfernte Erdteile mit einander. Bevor Faradey mit seinen aufserordentlichen experimentellen Fähigkeiten kam, liefs sich Niemand auch nur träumen, man könnte aus drehenden Magneten mächtige Ströme von Elektrizität gewinnen; heute beruht eine Industrie, deren investiertes Kapital sich auf Tausende von Millionen beläuft, auf dieser Entdeckung. Vor Röntgen hatten wir keine Idee von Mitteln, das Innere unserer Körper zu durchleuchten; vor Hertz keine Ahnung davon, dafs wir einst auf Hunderte von Meilen ohne Draht werden Zeichen geben können; vor Morton keine Hoffnung auf Anästhesie; vor Wöhler keine auf die Herstellbarkeit organischer Substanz im Laboratorium. Wer wird also den Möglichkeiten weiterer menschlicher Errungenschaften Grenzen setzen wollen? Wir kennen sehr wohl das Geschick der Propheten des Bankerotts. Wenige Jahre nach Comtes Verkündigung, dafs die Astronomie ihre aufsersten Grenzen erreicht hat, und nichts Neues mehr erreicht werden könne, stand Kirchhoff zitternd in seinem Laboratorium vor seiner glänzenden Entdeckung der Macht des Spektroskops. Die wirkliche Astronomie hat erst begonnen. Kaum hatte Johannes Müller, der gröfste Physiologe seiner Zeit es niedergeschrieben, dafs die Erscheinungen der Nervenwirkung nie gemessen werden könnten, als die Geschwindigkeit berechnet wurde, mit der sich eine Empfindung vom Auge oder von der Hand ins Gehirn fortpflanzt. Nur ein Phantast oder ein Narr kann die Torheit begehen, dafs er vorauszusagen versucht, was der morgige Tag nicht bringen kann. Wer wird also sagen können, dafs wir nicht am Vorabende neuer Enthüllungen stehen, im Vergleich zu denen alles Bisherige nur wie eine Einleitung erscheinen wird?" — Du Bois-Reymond, Erfindung und Erfinder, S. 86: „Die Befriedigung älterer Bedürfnisse hat nicht Sättigung erzeugt, sondern das Gegenteil. Aus jedem Bedürfnisse, das befriedigt wurde, ist eine grofse Zahl von neuen Bedürfnissen erwachsen."

[16]) S. 143.

[17]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. X, S. 181, S. 187.

[18]) Zu vergl. Sell in den Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, Bd. VI, S. 74f.

[19]) Rumpf, Gesetz und Richter, S. 4.

betrachtet und die maßgebenden Standpunkte fixiert werden.

Wirth hat dies in höchst verdienstlicher Weise in einer Reihe von Abhandlungen getan. Eine kritische Besprechung dieser Abhandlungen ist die Aufgabe der nachstehenden Erörterung.

II.

1. Die Thema der Wirthschen Untersuchungen lauten:

„Technische Wahrheit und Dichtung im Patentwesen",[20])

„Die Nützlichkeit der Erfindung",[21]) und

„Das Maß der Erfindungshöhe".[22])

Ihren Gegenstand bildet die Frage: was ist für das Werturteil, daß in der Feststellung der Erfindungseigenschaft liegt, der maßgebende Gesichtspunkt, wonach ist zu bestimmen, ob eine bloße Neuerung oder aber eine Erfindung vorliegt?

Es handelt sich hierbei um so scharfe Unterscheidungen, um so feine Nuancen, daß es, damit die Gefahr an einander vorüber zu reden vermieden werde, unerläßlich ist, die Ansichten Wirths, die der Besprechung und Prüfung unterzogen werden sollen, ausführlich darzulegen. Es läßt sich dies um so weniger umgehen, als der in sich einheitliche Stoff durch die Verteilung auf drei verschiedene Abhandlungen an Uebersichtlichkeit verloren hat.

2. Zunächst das Problem, das sich Wirth stellt, und die Lösung, die er ihm gibt.

Wenn gesagt werde, meint Wirth[23]), daß die Beantwortung der Frage, ob eine bloße Neuerung oder eine Erfindung vorliege, immer auf ein Werturteil hinauslaufe, so sei dies alles, worüber Einigkeit herrsche. „Worin der Wert liegen soll, ob auf materiellem oder ideellem Gebiete, ob man dabei nur die fertige Erfindung zu betrachten hat, oder die Tätigkeit der Erfinder, ob der Gedankeninhalt der Erfindung zu beachten ist oder die Erfolge ihrer praktischen Anwendung; ob es nur einen Gesichtspunkt gibt, nach welchem alle Erfindungen zu beurteilen sind oder mehrere, ob die Wertmerkmale kumulativ oder alternativ zu verlangen sind, ob die verschiedenen Anschauungen eine gemeinschaftliche Grundlage haben oder Ausflüsse unversöhnbarer Prinzipiengegensätze sind, darüber herrschen die verschiedensten Ansichten und eine nicht unerhebliche Unklarheit der Ausdrucksweise und der Begriffe."

Wirth löst diese Zweifel folgendermaßen:

Drei Gesichtspunkte sind möglich für die Bewertung einer Maßnahme, deren Erfindungseigenschaft zur Prüfung steht. Man kann fragen: ist die Maßnahme

a) ungewöhnlich nützlich?
b) schwierig?
c) sinnreich, geistreich?

Die Prüfung in der Richtung a ist eine Erfolgsprüfung. Der Standpunkt ist ein praktisch-wirtschaftlicher, es handelt sich um Beurteilung der fertigen Erfindung im Verhältnis zu andern realen Erscheinungen der Industrie.

Die Schwierigkeitsprüfung b sieht auf die werdende Erfindung, ist psychologischer Natur, betrachtet den Schöpfungsvorgang, es handelt sich um einen Vergleich von Ideen.

Bei der Prüfung c bildet die fertige Erfindung den Gegenstand der Untersuchung, derselbe wird aber nicht nach seiner praktisch-wirtschaftlichen Bedeutung, sondern nur nach seinem Gedankeninhalt geprüft.

Die drei Beurteilungsmaßstäbe sind nicht nur in der Theorie von einander völlig verschieden, sondern ihre Anwendung ergibt auch entgegengesetzte Resultate. Natürlich gibt es viele Erfindungen, die sowohl schwierig zu machen waren, als auch sinnreiche Gedanken enthalten, als auch einen großen Erfolg im Leben hatten. Aber weder die sinnreiche noch die schwierige Erfindung muß auch gleichzeitig ungewöhnlich nützlich sein, und die schwierige Erfindung ist nicht notwendig sinnreich. Welcher Maßstab ist dann maßgebend?

Die Antwort hat zu lauten: Die Schwierigkeit, die Eigenart der schöpferischen Tätigkeit. Weder die Geistreichigkeit noch die ungewöhnliche Nützlichkeit der fertigen Erfindung ist entscheidend. Letztere kommt wohl in manchen Fällen als Indiz der Erfindung, niemals aber als deren Begriffsmerkmal in Betracht.

Seit Geltung der Patentnovelle vom Jahre 1891 ist der ungewöhnlichen Nützlichkeit zu große Bedeutung beigemessen worden, insbesondere vom Reichsgericht. Das ist unrichtig. Die zutreffende Ansicht, daß es auf die Schöpfungstätigkeit ankommt, wird auch von Kohler vertreten.

So Wirth.

3. Daß es möglich ist, eine technische Maßnahme nach ihrer Entstehungsweise wie nach ihrem Inhalte auf den Erfindungscharakter hin zu prüfen, hat Wirth[24]) schon früher dargelegt, es ist auch von anderer Seite nicht verkannt worden.[25]) Das Neue, was Wirth jetzt bietet, ist der Hinweis, daß die Beurteilung nach dem Erfindungsinhalt wiederum eine zweifache sein kann, je nachdem die Nützlichkeit oder die Geistreichigkeit in Betracht gezogen wird, und weiter die Behauptung, daß die Bewertung nach der Entstehungsweise, Schwierigkeit, die allein maßgebende ist.

Daß das Reichsgericht vor 1891 mehr die Entstehung, später mehr den Inhalt der Erfindung betont hat, wird zutreffen.[26]) Zu beachten aber, daß die Bewertung nach der Entstehung auf der Patentenquete des Jahres 1886 und auch später lebhaft bekämpft worden ist.[27])

Hat Wirth Recht mit seiner Ansicht, daß die Bewertung nach der Entstehungsweise allein maßgebend sei? Ich verneine es. Ich meine, daß für die Erfindung nicht bloß der Ursprung aus der schöpferischen Phantasie, sondern auch die Nützlichkeit, der Fortschritt des Ergebnisses wesentlich ist. Wirth kommt zur Ablehnung der Nützlichkeit, des Fortschrittes, weil er zu Unrecht und im Widerspruche mit der herrschenden Lehre dies Erfordernis überspannt. Das Erfordernis des schöpferischen Ursprungs, der Phantasietätigkeit faßt Wirth andererseits nicht präzis genug, er läßt jede ungewöhnliche Geistestätigkeit, deren Ergebnis unsicher ist, genügen. So wird aus doppeltem Grunde der Rahmen des Erfindungsbegriffes weiter gezogen, als zulässig ist.

III.

1. Der Nützlichkeit der Erfindung hat Wirth eine besonders eingehende Erörterung gewidmet. Er führt aus:[28])

„Die Aufgabe der Technik ist die maximale Bedürfnisbefriedigung mit minimalem Aufwande. Ein Wille, einen an sich befriedigenden Zustand mit übermäßigem Aufwand zu erreichen, kann nicht bestehen. Die im Leben geübte Technik liegt daher nur oberhalb der Grenze, an welcher der Aufwand geringer ist als der Wert des Ergebnisses, wo also der Einsatz den Gewinn nicht übersteigt. Wir gelangen so zu folgender Reihe:

1. Der zwecklose oder der Bedürfnisbefriedigung zuwider laufende Eingriff in die Körperwelt, z. B. die künstliche Herstellung eines Gemenges von Sauerstoff und Stickstoff, wie es in der Luft vorhanden ist, oder die Rückbildung von Uhrfedern zu Eisenerz.

2. Die technische Handlung mit befriedigendem Endzweck, aber unverhältnismäßigem Aufwand: z. B. die Herstellung von künstlichen Diamanten, die teurer sind, als natürliche, oder die Herstellung von Kohlensäure aus Diamanten.

[20]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. X, S. 181 ff.

[21]) Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, Bd. V, S. 93 ff.

[22]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 57 ff. Mannigfache Berührungspunkte mit den genannten Aufsätzen hat auch Wirths Kritik des Damme'schen Patentrechts in den Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, Bd. VII, S. 1 ff.

[23]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 58.

[24]) Zu vergl. meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit, S. 30 f.

[25]) Ebenda S. 28.

[26]) A. a. O., S. 31.

[27]) Ebenda, S. 28 ff.

[28]) Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, V, S. 93.

Google

3. Die technischen Handlungen, bei welchen der Aufwand geringer ist als der Wert des Ergebnisses. Diese erst können wir nützlich nennen und zwei Grade oder Arten der Nützlichkeit unterscheiden, die innere Nützlichkeit und ihren Komparativ, die vergleichsweise Nützlichkeit oder den Fortschritt.

Die innere Nützlichkeit ist das Verhältnis zwischen dem Aufwand und dem Erfolg, und zwar dem Gebrauchswert des Erfolges; nach ihr wird immer zuerst gefragt, und sie kommt allein in Frage, wenn nur der eine betrachtete Weg zu dem erwünschten Ziele bekannt ist.

In den meisten Fällen aber sind mehrere technische Handlungen zu vergleichen, welche zu demselben Ziele führen. Bei dieser Vergleichung kann offenbar nur der Aufwand auf der einen Seite mit dem auf der andern Seite verglichen werden, und er kann nur nach einem Mafsstabe verglichen werden; er kann gröfser oder kleiner sein, d. h. der Weg kann teurer oder billiger sein. Die billigere technische Handlung ist also auch vergleichsweise nützlich; wir können sie als einen Fortschritt, als die höhere Stufe der Nützlichkeit bezeichnen. Fortschrittlich sind natürlich auch die Handlungen mit neuen Erfolgen und innerer Nützlichkeit, denen ein Vergleichsgegenstand ja ganz fehlt."[29])

Bedeutsam noch folgende Aufserung Wirths[30]) über das Verhältnis der Nützlichkeit zur Einträglichkeit oder Rentabilität: „Dafs Nützlichkeit oder gar ungewöhnlich grofse Nützlichkeit und Einträglichkeit keine Gegensätze sind, sondern sehr nahe verwandte Begriffe, ist eine so triviale Wahrheit, dafs man sie nicht erwähnen dürfte, wenn die beiden Worte in unserer Frage nicht immer als Gegensätze gebraucht worden wären. Mit derselben Sicherheit, mit der die grofse Nützlichkeit von der patentfähigen Erfindung verlangt wurde, wird ganz allgemein die Einträglichkeit der Erfindung als entbehrlich hingestellt. Eine sehr nützliche Sache ist nun aber doch im Regelfalle für ihren Eigentümer oder Benützer auch eine einträgliche Sache. Wenn er ein normales Mafs von Geschicklichkeit, von wirtschaftlicher Kraft und Erfahrung besitzt, wenn die allgemeine Marktlage und wirtschaftliche Lage normal ist, dann wird sogar die Einträglichkeit der Nützlichkeit regelmäfsig proportional sein. Für den normalen Fall also heifst Nützlichkeit und Einträglichkeit dasselbe."

2. Weiter wirft Wirth[31]) die Frage auf, „welche Eigenschaften die Nützlichkeit haben müfste, wenn man sie überhaupt als Erfindungserfordernis diskutieren und als Unterschied gegenüber der Konstruktion benutzen wollte" und gibt auf diese Frage die Antwort:

„Die Nützlichkeit, welche die patentwürdige Erfindung von der blofsen Konstruktion unterscheiden soll, mufs drei besondere Eigenschaften haben."

a) „Sie mufs eine besonders grofse Nützlichkeit sein, denn die kleine, gewöhnliche, unbedeutende Nützlichkeit haftet gerade allen Erzeugnissen der gewöhnlichen, handwerksmäfsigen Geschicklichkeit oder sachverständigen Fachkunst an."

b) „Die Nützlichkeit mufs eine gegenwärtige sein, d. h. sie mufs eine Eigenschaft der Erfindung so, wie sie vorliegt, sein, der Erfindung in der angegebenen Ausführungsform. Der Kreis der Nützlichkeit kann höchstens so weit gezogen werden, dafs Mängel der Ausführungsform, für welche die Möglichkeit der Beseitigung schon erkennbar ist, auch als schon beseitigt gelten dürfen. Ausgeschlossen aber ist der Fall, dafs die vorliegende Erfindung für sich allein noch gar keine Nützlichkeit zeigt und später erst dadurch nützlich wird, dafs eine zweite Erfindung hinzukommt."

c) „Die Nützlichkeit mufs eine Gesamtnützlichkeit der ganzen Erfindung, nicht nur eines Teiles sein."

Zu *b* und *c* bemerkt Wirth erläuternd: „Will man statt des gegenwärtigen Gesamtnutzens auch einen künftigen Nutzen und einen Teilnutzen gelten lassen, so gelangt man zu Folgerungen, welche die ganze Grundlage vernichten. Denn ein künftiger Nutzen ist völlig unbeweisbar, insofern die Möglichkeit künftiger Nützlichkeit bei der gröfsten Zahl von Erfindungen gar nicht auszuschliefsen ist. - Läfst man also die Zukunftsnützlichkeit gelten, so verläfst man gerade die Basis und verfehlt den Zweck, welchen die Vertreter des Fortschrittserfordernisses besonders schätzen, man verläfst den festen Boden und begibt sich in reine Spekulationen und volle Unsicherheit. Dasselbe geschieht, wenn man die Teilnützlichkeit gelten läfst. — Nur ein abgeschlossenes, technisches Individuum kann hinsichtlich seines Werts für das technische Leben geprüft werden, nicht aber Teile, die nie einzeln benutzt werden, oder gar abstrakte Ideen, die in dem technischen Ding drinstecken, aber nicht aus ihm so herausgeholt werden können, dafs man sie auf ihren praktischen Nutzen untersuchen kann."

3. Wirth behauptet nun: Die Nützlichkeit ist als Merkmal des Erfindungsbegriffes unbrauchbar und zwar aus folgenden Gründen.

A. Der Grad der Nützlichkeit sei ein zu unsicherer Faktor.

B. Es gäbe viele Neuerungen, welche grofse Nützlichkeit besäfsen und dennoch keine Erfindungen seien.

C. Es gäbe umgekehrt Mafsnahmen, die zweifellos Erfindungen seien, obwohl von Nützlichkeit bei ihnen keine Rede sein könne.

a) Zahlreiche Erfindungen entbehrten der gegenwärtigen Nützlichkeit, der Gesamtnützlichkeit.

b) Die Auffindung eines neuen Weges zu einem auf einem bereits bekannten Wege erreichbaren Ziel sei eine Erfindung, auch wenn der neue Weg vor dem alten keine Vorzüge biete.

Auf die Argumente unter A, B, Cb gehe ich weiter unten näher ein.[32])

Die Behauptung unter Ca erläutert Wirth wie folgt[33]):

Zukunfts- und Teilnützlichkeit genügen zur Annahme einer Erfindung. „Die Erfindung ist nicht nach ihrer gegenwärtigen Ausführungsform, sondern unter Berücksichtigung der in der Idee steckenden Möglichkeiten zu beurteilen." Im einzelnen[34]):

Fast immer, wenn die Grundlage eines weiten und sorgfältig ausgebildeten Zweiges die Technik verlassen und eine neue Grundlage gesucht werde, handle es sich um einen langen Entwicklungsgang der Ideen und nie sei eine Idee genügend, sondern erst eine ganze Reihe zusammen vermöchten der neuen Grundlage Aufnahme in der Industrie zu verschaffen. Das Bessemer Verfahren sei das bekannteste Beispiel. Die Idee, Luft durch das flüssige Roheisen zu blasen um den Kohlenstoff auf die für Stahl nötige Menge herab zu verbrennen, sei nach allgemeiner Anschauung eine hervorragende Erfindung gewesen und doch hätte diese Idee für sich allein nicht die geringste gewerbliche Bedeutung gehabt. Mehrere andere Ideen hätten noch hinzukommen müssen.

„Ein ähnliches Beispiel ist heutzutage die Herstellung von Eisen auf elektrischen Wege. — — Auerlicht, Dampfturbine, Ammoniaksodaverfahren, Typensetzmaschine, Automobile, künstlicher Indigo sind weitere Beispiele aus neuerer Zeit, in welcher erst ein langjähriger, kostspieliger und oft schmerzhafter Entwicklungs-

[29]) Schopenhauer hat schon darauf hingewiesen, dafs eine doppelte Relation in jedem Werturteil liege: das Verhältnis einerseits der Wertobjekte spezifisch und rein zum Subjekte und andererseits die gesellschaftliche Relation der Werte unter einander, bei der die Wertobjekte auf Grund ihrer verschiedenen Produktionsbedingungen im Vergleich einander gegenübertreten. Schopenhauer sagt: „Jeder Wert ist eine Vergleichungsgröfse, ja er steht notwendig in doppelter Relation, denn erstlich ist er relativ, indem er für Jemanden ist, und zweitens ist er komparativ, indem er im Vergleich mit etwas Anderem, wonach er geschätzt wird, ist. Aufser diesen zwei Relationen gesetzt, verliert der Wert allen Sinn und alle Bedeutung." Die beiden Grundprobleme der Ethik, S. 163.

[30]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. IX, S. 61.

[31]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 60.

[32]) Vergl. zu A unten bei Note 71 ff.; zu B unten bei Note 102 ff.; zu Cb unten bei Note 67 ff.

[33]) Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, Bd. V, S. 95.

[34]) Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, Bd. V, S. 95. Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 60, 66.

gang zu der grundlegenden Erfindung die Reihe der Verbesserungserfindungen hinzubrachte, welche den ganzen Erfindungskomplex konkurrenzfähig mit den früher bestehenden Mitteln zur Erreichung derselben Zwecke machten. Ich hebe hervor, zusätzliche Erfindungen waren nötig, nicht nur fachmäfsige Ausbildung. Die Haupterfindung mit ihren Zusätzen und gar nicht die Haupterfindung allein ergibt den Fortschritt, wie hoch man auch den Anteil der Haupterfindung gegenüber den Zusätzen bewerten mag. Jedenfalls ist aber die seinerzeitige Unnützlichkeit in Nützlichkeit verwandelt worden." (Forts. folgt.)

Verschiedenes

Neue Eisenbahn-Signalordnung. Nach der Bekanntmachung in No. 29 des Reichs-Gesetzblatts tritt am 1. August d. Js. eine neue Eisenbahn-Signalordnung in Kraft. Diese im Reichs-Eisenbahn-Amte bearbeitete und mit Kommissaren der beteiligten Bundesregierungen durchberatene Ordnung weist verschiedene Fortschritte bezüglich der Vereinheitlichung des deutschen Signalwesens auf. Unter anderem soll künftig die Ablenkung vom durchgehenden Hauptgleise den Zügen allgemein durch mehrflügelige Hauptsignale angezeigt werden. Für die Weichensignale, für die bisher nur eine sehr allgemein gehaltene Vorschrift bestand, die die Anwendung der verschiedensten Formen zuliefs, ist jetzt eine einheitliche Form vorgeschrieben. Neu eingeführt wird das sogenannte Gleissperrsignal, das als Sondersignal in verschiedener Gestalt bei einzelnen Verwaltungen schon bisher im Gebrauche war, für das aber jetzt allgemein die bisher in Bayern übliche Form angewendet werden soll. Bei den Verhandlungen über diese Neuerungen wurde allerseits grofse Bereitwilligkeit kundgegeben, die beträchtlichen Kosten für die Umänderung der den neuen Bestimmungen nicht entsprechenden Einrichtungen im Interesse der Einheitlichkeit aufzuwenden.

(Berliner Correspondenz.)

Bahn-Anlagen auf Spitzbergen. Bis jetzt galt als nördlichste Eisenbahn der Welt die sogenannte Lofotenbahn, die den nördlichen Polarkreis überschritt und von dem Bottnischen Meerbusen in Schweden bis nach dem nördlichen Atlantischen Ozean in Norwegen führt. — Da nun die auf Spitzbergen gelegenen Kohlenfelder, die schon lange bekannt, aber bis jetzt noch nicht aufgeschlossen waren, nun endlich in Angriff genommen worden sind, mufste, um sie mit einem Hafen in Verbindung zu bringen, da sie abseits der Küste liegen, eine Eisenbahnlinie ins Auge gefafst werden. Nach eingehender Prüfung der Verhältnisse hat man sich nun dafür entschieden, von dem Bau einer normalen Schienen-Eisenbahn abzusehen, und eine Drahtseilbahn nach dem Bleichert'schen System anzulegen, die in Anlage und Betrieb wesentlich billiger wird, wie eine Schienenbahn und auch den grofsen Vorteil besitzt, unter den schwierigsten Schnee- und Eisverhältnissen, wo jedes andere Transportmittel unbedingt versagen würde, noch betriebsfähig zu bleiben. Der Bau dieser Bahn wurde einem deutschen Hause, der bekannten Firma Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis, übertragen.

Preisausschreiben des Vereins für Ton-, Zement- und Kalkindustrie. Der Ziegeleibesitzer empfindet es als Mifsstand, dafs es keine handliche Vorrichtung gibt, welche es ermöglicht, leicht festzustellen, wie grofs der augenblickliche Kraftverbrauch der einzelnen Maschinen ist. Es sind zwar Kraftmesser bekannt, mit Hilfe deren der Kraftverbrauch festgestellt werden kann, doch erfordern diese stets einen Ingenieur zur Bedienung, auch ist der Anschaffungspreis für solche Vorrichtung ein zu hoher. Erwünscht ist es, eine Vorrichtung zu besitzen, welche dem gewöhnlichen Arbeiter ermöglicht, den Kraftverbrauch abzulesen, ähnlich wie die Zeit auf der Uhr und die Zugstärke am Zugmesser.

Die Vorrichtung mufs folgenden Bedingungen entsprechen:

1. Die Vorrichtung mufs möglichst einfach sein.
2. Die Vorrichtung mufs leicht und ohne grofse Vorkehrungen mit der Arbeitsmaschine verbunden werden können.
3. Diejenige Vorrichtung, welche leicht von einer Maschine zur andern versetzt werden kann, verdient den Vorzug, jedoch braucht diese Forderung nicht unbedingt erfüllt zu werden.
4. Die Vorrichtung mufs unbedingt sicher anzeigen, wann und in welcher Höhe sich der Kraftverbrauch ändert.
5. Es ist nicht unbedingt notwendig, dafs der Kraftverbrauch nach mkg angegeben wird. Es sollen auch solche Vorrichtungen zur Preisbewerbung zugelassen werden, welche nur bedingte Angaben machen, ähnlich wie die Zugmesser, doch müssen die Angaben untereinander vergleichbar sein.
6. Die Vorrichtung soll im wesentlichen den Arbeitern einen Wink geben, wenn der gewöhnliche Kraftverbrauch nicht erreicht oder überschritten wird, sei es dadurch, dafs der Ton zu weich, oder zu hart zur Presse kommt, oder dafs sonstige Unregelmäfsigkeiten eingetreten sind.

Preisbewerbungen sind bis zum 1. Januar 1908 an die Geschäftsstelle des Vereins, Tonindustrie-Zeitung, Berlin NW 21, Dreysestr. 4, zu senden und müssen die Aufschrift „Preisbewerbung" tragen. Die Preisbewerbung darf nicht den Namen des Bewerbers tragen, sondern ist durch Kennworte zu bezeichnen. Der Name des Bewerbers ist in einem geschlossenen Briefumschlag beizufügen, der die Kennworte trägt. Den Bewerbungen sind Beschreibung und Zeichnungen oder Modelle beizufügen, welche die Wirkungsweise des Apparates erkennen lassen. Die Eingänge prüft das aus den Herren Evers, Ballewsky, Cramer, Hillebrand, March, Dr. Möller, Polko und Sandner bestehende Preisgericht. Dasselbe erstattet dem Verein in der Februarversammlung Bericht. Die Mitglieder des Preisgerichts sind von der Bewerbung ausgeschlossen. Bei zufriedenstellenden Lösungen kommen drei Preise zur Verteilung von 1000, 500 und 250 M. Nach erfolgter Preisverteilung werden alle Umschläge mit Kennworten geöffnet. (Tonindustrie-Zeitung.)

Ernennung zum Doktor-Ingenieur. Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Berlin haben durch Beschluis vom 28. Juni 1907 auf einstimmigen Antrag der Abteilung für Bau-Ingenieurwesen dem Professor am Kaiserlichen Institut der Wegebau-Ingenieure in St. Petersburg Herrn Wirklichen Staatsrat Nicolai Belelubsky, Exzellenz, in Anerkennung seiner grofsen Verdienste um die Entwickelung der Brückenbaukunst die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Die Fördertechnik. Am 1. Juli d. Js. ist die erste Nummer dieser neuen Zeitschrift, herausgegeben von Herrn Geh. Regierungsrat Max Wille, im Verlag der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Berlin, Stuttgart, Leipzig erschienen. Die Zeitschrift berichtet über den Bau und Betrieb von Pumpen, Gebläsen, Hebezeugen und Transportanlagen, Pressen und Zentrifugen. Die erste Nummer enthält einen Aufsatz über die Entwickelung der Turmdrehkrane (Riesenwerftkrane), sowie über Hochdruckzentrifugalpumpen.

Geschäftliche Nachrichten.

Einphasen-Wechselstrom-Anlage mit Dampfturbinen. Die Deutsche Carbid-Aktiengesellschaft, Bruehl bei Köln, errichtet in der Nähe von Kalscheuren eine gröfsere Anlage

Digitized by Google

zur Erzeugung von Calcium-Carbid auf elektrischem Wege. Den Strom für die elektrischen Oefen liefern 2 Turbo-Alternatoren Bauart Brown, Boveri-Parsons, jeder mit einer Leistung von 1650 KW. Jeder Maschinensatz besteht aus einer Dampfturbine und einem Einphasen-Wechselstrom-Generator sowie einer Oberflächen-Kondensations-Anlage. Der von den Alternatoren gelieferte Wechselstrom von 2000 Volt Spannung wird in Transformatoren auf eine niedrigere Spannung transformiert und in einer Stromstärke von je etwa 30 000 Ampère jedem elektrischen Ofen zugeführt.

Die beiden Dampfturbinen müssen für die vorstehend erwähnte Leistung zusammen 6000 PS entwickeln. Die Anlage ist jedoch so projektiert, dafs sie auf die doppelte Leistung gebracht werden kann. Es ist dieses wohl die einzige Anlage dieser Art und Gröfse, welche bisher ausgeführt worden ist.

Die Lieferung der kompletten elektrischen Ausrüstung für das Kraftwerk, also Turbo-Alternatoren mit Zubehör, Schaltbrett, Transformatoren usw. ist der Firma Emil Sinell, Ingenieur, Berlin W. 15, General-Vertreter von Brown, Boveri & Cie., A.-G. übertragen worden.

Eine bemerkenswerte unterirdische Wasserhaltung, die trotz der verhältnismäfsig geringen Wassermenge von 120 cbm stündlich auf 430 m Förderhöhe den sehr günstigen Wirkungsgrad von 93,5 pCt. ergab, wurde vor einiger Zeit auf Grube Altenwald, kgl. Berginspektion II Sulzbach (Kreis Saarbrücken), in Betrieb gesetzt. Die Pumpenanlage besteht aus einer zwölfstufigen Hochdruck-Zentrifugalpumpe von Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal (Pfalz), die mit einem 5000 Volt Drehstrommotor von der A. E. G. auf gemeinsamer Grundplatte montiert und durch elastische Kupplungen direkt gekuppelt ist. Die gesamte Förderhöhe ist auf zwei auf Druck geschaltete sechsstufige Hochdruck-Zentrifugalpumpen verteilt. Diese sind genau gleich ausgeführt, allerdings mit dem Unterschiede, dafs das Gehäuse der dem hohen Enddruck ausgesetzten Pumpe aus Stahlgufs hergestellt ist, während das der ansaugenden aus zähem Gufseisen besteht. In die Verbindungsleitung der beiden Pumpen ist ein Sicherheitsventil eingebaut, um zu verhüten, dafs die ansaugende Pumpe bei einer evtl. Betriebstörung (Versagen der Rückschlagklappe usw.) einem unzulässig hohen Druck ausgesetzt wird. Aus demselben Grunde ist auch die Saugleitung mit einem Sicherheitsventil ausgerüstet. Im übrigen sind Saug- und Druckleitung mit der üblichen Armatur (Saugkorb, Fufsventil, Rückschlagklappe und Regulierventil mit Umlauf) versehen.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Reichsdienste erteilt: dem Marine-Hafenbaudirektor Geh. Admiralitätsrat **Franzius** von der Kaiserl. Werft Kiel unter Beilegung des Charakters als Wirkl. Geh. Admiralitätsrat mit dem Range eines Rats erster Klasse.

Preufsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Hannover der aufserordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Braunschweig Dr. Karl **Wieghardt**;

zum Landbauinspektor der Reg.-Baumeister **Landsberg** in Werl i. W., zu Kreisbauinspektoren die Reg.-Baumeister **Schuffenbauer** in Ragnit und **Raffelsiefen** in Grofs-Strehlitz, zum Meliorationsbauinspektor der Reg.-Baumeister Hugo **Hagelweide** in Koblenz, zu Wasserbauinspektoren die Reg.-Baumeister **Teschner** bei dem Bauamt Oderberg i. M. (im Geschäftsbereich des Hauptbauamts Potsdam), **Hartmann** in Egelsdorf a. Queis (unterstellt dem Oberpräsidenten der Provinz Schlesien), **Oppermann** bei der Kanalbaudirektion in Hannover und **Knoetzelein** in Brieg (im Geschäftsbereich der Oderstrombauverwaltung);

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Erich **Flink** aus Köln a. Rh., Heinrich **Schumacher** aus Templin, Reg.-Bez. Potsdam, Kurt **Giese** aus Danzig, Erich **Phoenix** aus Stettin, Heinrich **Müller** aus Werben a. E., Kreis Osterburg (Maschinenbaufach), Karl **Jaeger** aus Rheydt, Kreis M.-Gladbach, Erhard **Tillinger** aus Berlin (Eisenbahnbaufach), Robert **Kühle** aus Oschersleben, Walter **Wellmann** aus Greifenberg i. P., Max **Rohde** aus Königsberg i. Pr., Hans **Pfeiffer** aus Grabow a. O., Kreis Randow (Wasser- und Strafsenbaufach), Arno **Knabe** aus Magdeburg, Reinhold **Becker** aus Aplerbeck, Wilhelm **Lange** aus Harburg, Frank **Hassenstein** aus Königsberg i. Pr., Waldemar **Mehner** aus Schönebeck, Kreis Calbe a. d. S., Franz **Nath** aus Niederrad, Landkreis Frankfurt a. M. und Emil **Staeding** aus Hannover (Hochbaufach).

Verliehen: eine etatmäfsige Hilfsarbeiterstelle bei der Gewerbeinspektion Breslau II dem Gewerbeassessor Paul **Schultze** in Breslau.

Uebertragen: die Wahrnehmung der Geschäfte eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Kattowitz dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Stockfisch,** Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion I daselbst.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister Alfred **Müller** der Kgl. Regierung in Stettin (Maschinenbaufach), **Lieffers** der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln, **Zimmermann** der Kgl. Eisenbahndirektion in Essen a. d. R., **Brosig** der Kgl. Eisenbahndirektion in Elberfeld, **Jaeger** der Kgl. Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M., **Tillinger** der Kgl. Eisenbahndirektion in Berlin (Eisenbahnbaufach), **Witte** (bisher beurlaubt) der Kgl. Regierung in Düsseldorf, **Heinrichs** der Kgl. Kanalbaudirektion in Hannover, **Ostendorf** der Kgl. Regierung in Essen, **Brockmann** der Kgl. Regierung in Aurich (Wasser- und Strafsenbaufach), **Koenig** der Kgl. Eisenbahndirektion in Breslau, **Lange** der Kgl. Regierung in Kassel und **Kachel** der Kgl. Eisenbahndirektion in Kattowitz (Hochbaufach).

Versetzt: der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Otto **Oppermann,** bisher in Kolmar i. Posen, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Kattowitz, der Landbauinspektor **Güldenpfennig** von Grofs-Strehlitz nach Essen, der Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Thurm** von Konitz nach Marienwerder.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Friedrich **Götze** in Berlin, Paul **Kirchhoff** in Köln, Bernhard **Bosse** in Hannover (Maschinenbaufach), Viktor **Prohl** in Berlin (Wasser- und Strafsenbaufach), Emil **Hartmann** in Rybnick, Hermann **Tessendorf** in Berlin und Friedrich **Hellwig** in Pankow (Hochbaufach).

In den Ruhestand getreten: der Meliorationsbauinspektor Baurat Heinrich **Müller** in Kassel.

Sachsen.

Ernannt: zu Landbauinspektoren die Reg.-Baumeister bei der staatl. Hochbauverwaltung **Riedrich** und **Stenz.**

In den Ruhestand getreten: der Maschineninspektor **Frankenstein** in Zwickau.

Hamburg.

Ernannt: zum Oberingenieur der ersten Sektion der Baudeputation der Vorstand der I. Ingenieurabt. Baurat **Sperber.**

Elsafs-Lothringen.

Verliehen: der Charakter als Kaiserl. Baurat mit dem Range der Räte vierter Klasse dem Kreisbauinspektor **Villinger** in Weifsenburg, Bezirk Unterelsafs, dem Wasserbauinspektor **Blum** in Strafsburg und dem Kreisbauinspektor **Sautter** in Schlettstadt, Bezirk Unterelsafs.

Gestorben: der Professor an der Techn. Hochschule in Karlsruhe Architekt Friedrich **Ratzel** und der Bauinspektor Paul Georg **Krafs** in Hamburg.

Selbstverlag des Herausgebers — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin — Verantwortlicher Redakteur Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grimert, Berlin.

Digitized by Google

Bau- und Betrieb des neuen preufsisch-russischen Grenzbahnhofs Skalmierzyce in maschinentechnischer Beziehung*)

Vortrag gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. März 1907
vom Regierungsbaumeister Hans A. Martens, Posen

(Hierzu Tafel 3 und 8 Abbildungen)

Meine Herren! Am 28. Oktober vorigen Jahres, als dem Anfangstage des russischen Winter-Fahrplans ist die Verbindungsstrecke Skalmierzyce - Szczypiorno—Kalisch in Betrieb genommen und damit eine völkerverbindende Verkehrsstrafse mehr zwischen den beiden Nachbarreichen Deutschland und Rufsland geschaffen worden. Von welcher Bedeutung dies Ereignis für die Handels- und Verkehrsbeziehungen beider Länder ist, lehrt ein Blick auf die Landkarte. Bisher bestanden 6 Eisenbahn-Verbindungen an der preufsisch-russischen Grenze:

1. Eydtkuhnen—Wirballen, am nördlichsten gelegen, für die durchgehende Reiseverbindung Berlin - Petersburg über Schneidemühl — Dirschau — Posen Thorn Königsberg Insterburg
2. Prostken—Grajewo, im Zuge der Linie Königsberg—Lyck—Bialystock Warschau Kiew, weiter südlich gelegen.
3. Illowo—Mlawa auf der Linie Danzig—Dirschau—Deutsch-Eylau—Warschau.
4. Otlotschin—Alexandrowo als bisheriger wichtigster Uebergangspunkt in der Schnellzugverbindung Berlin— Schneidemühl—Bromberg —Warschau— Posen—Thorn Moskau.
5. Preufsisch-russisch Herby im Zuge der Linie Breslau Kreuzburg Oppeln — Lublinitz — Czenstochau — Warschau.
6. Als südlichster Uebergang der bei Sosnowice für den Verkehr aus dem oberschlesischen Industriebezirk nach Warschau und Petersburg in direkter Verbindung.

Der Vollständigkeit halber möchte ich nicht versäumen zu erwähnen die frühere Breslau-Warschauer Eisenbahn, jetzige Nebenbahn im Direktionsbezirk Breslau, Oels—Kempen—Wilhelmsbrück an der russischen Grenze, die bis auf den heutigen Tag nicht die Aufgabe erfüllt hat, von der sie ihren Namen s. Z. erhielt. Sie ist ein Bruchstück der geplanten unmittelbaren Verbindung Breslau—Warschau geblieben, kann aber gleichzeitig als historisches Dokument für die alten Handelsbeziehungen zwischen den beiden Städten gelten, welche die Bahngesellschaft finanziell ausnutzen wollte; ist doch Breslau heute einer der ersten Sammelpunkte des deutschen Pelzhandels.

Es fehlte also auf die grofse Entfernung von Otlotschin bis Preufsisch-Herby an einer ununterbrochenen Eisenbahnverbindung zwischen den weiten Gebieten des mittleren und südlichen Rufslands und Mittel-, West- und Süddeutschland, wobei insbesondere die lebhaften kaufmännischen Beziehungen zwischen einem grofsen Teil der Grenzprovinzen Posen und Schlesien und den industriereichen Städten Lodz und Warschau zu erwähnen sind. Es genügt, hier nur anzudeuten, welche Schwierigkeiten im Personen- und Güterverkehr bisher bestanden haben, als der ganze Durchgangsverkehr mittels Gespannwagen von einem zum andern Grenzbahnhofe auf der mehr wie zweifelhaften Chaussee bewältigt werden mufste. Langsam und mühselig zog die Reihe der schweren, breitspurigen Wagen dahin und die Annehmlichkeit des Reisens hörte während der Zeit auf, in der man sich einer russischen Droschke von höchst fragwürdigem Aussehen anvertraut hatte, die alle tiefsten Löcher auf der Chaussee gewissenhaft zu nehmen schien. Bei Eintritt der Dunkelheit wird die russische Grenzkette über die Zollstrafse gezogen, und damit ist jeglicher Verkehr bis zum nächsten Morgen aufgehoben; auch diese Verkehrserschwernis ist im Eisenbahnbetrieb beseitigt. Dessen ungeachtet war der Grenzverkehr stark entwickelt und ständig von Jahr zu Jahr im Steigen begriffen. In Zukunft darf nicht mit Unrecht mit einem weiteren Verkehrsaufschwung gerechnet werden, da die jetzt geschaffene Schienenverbindung Skalmierzyce—Kalisch, eisenbahntechnisch gesprochen, die Entfernung zwischen Berlin bezw. Breslau und Warschau nicht unerheblich abkürzt und im Verein mit der neuen Schnellzugstrecke Skalmierzyce—Lissa i. P. eine durchgehende Reiseverbindung zwischen dem mittleren West-Rufsland und Mittel- bezw. West-Deutschland über Lissa—Sagan—Halle herstellt.

Skalmierzyce ist im Zuge dieser Verkehrslinien 16 km von Ostrowo gelegen, das einst Endpunkt der Nebenbahn Lissa i. P.—Ostrowo gewesen und heute zu einer wichtigen Kreuzungsstation der Strecken Posen - Kreuzburg und Skalmierzyce - Sagan geworden ist. An der Anschlufsstrecke von 6,55 km Länge liegt in einer Entfernung von kaum 3 km von Skalmierzyce der neu gebaute russische Güterbahnhof Szczypiorno nahe dem russischen Dorfe gleichen Namens. Der Betrieb regelt sich nach den Vereinbarungen der preufsischen Staatsbahnverwaltung und der Warschau-Wiener-Eisenbahngesellschaft in Ausführung des zwischen dem Deutschen Reiche und Rufsland abgeschlossenen Staatsvertrages vom 6. Dezember 1904 wegen Herstellung einer Eisenbahnverbindung bei Skalmierzyce in folgender Weise. Die preufsischen Schnell- und Personenzüge durchfahren Szczypiorno und endigen in Kalisch, während die preufsischen Güterzüge nur bis Szczypiorno fahren, wo Uebergabe und Verzollung der von Deutschland kommenden Güter erfolgt. Die russischen Personen- und Güterzüge fahren bis Skalmierzyce, wo die Uebergabe und Verzollung der von Rufsland kommenden Güter erfolgt. Die Vollzüge fahren als Leerzüge über die Grenze zurück. Preufsischerseits ist jedoch für den Nahverkehr Kalisch—Ostrowo ein Zugpaar für Hin- und Rückfahrt zur Personenbeförderung eingerichtet. Für den Ortsgüterverkehr von Kalisch wird nach weiterer Vereinbarung von dieser Grundlage abgewichen, insofern als von Deutschland kommende für Kalisch Ort bestimmte Güter in deutschen Güterwagen bis Kalisch durchlaufen, falls sie nicht nach den russischen Zollvorschriften in Szczypiorno umgeladen werden müssen. Umgekehrt dürfen deutsche Güterwagen für den Verkehr von Kalisch Ort nach Deutschland verwendet werden.

Diese Eigenart des Betriebes gibt dem preufsischen Grenzbahnhof seine charakteristische Anlage. Als Uebergangsbahnhof ist er für die russischen Züge Endbahnhof, für die preufsischen hingegen Durchgangsbahnhof und diesen beiden Typen entsprechend durchgebildet. Von weiterem Einfluss auf die Gestaltung ist die verschiedene Spurweite, die beim russischen Gleis 89 mm mehr als bei dem preufsischen, also 1524 zu 1435 mm beträgt (Abb. 1). Der Bahnhof ist rd. 1,3 km lang, gemessen zwischen den Endweichen, erstreckt sich in der Nord-Süd-Linie und wird durch das Empfangsgebäude in eine West- und Ostseite geteilt (vergl. Tafel 3). Am südlichen Bahnhofsende mündet die Strecke von Ostrowo ein, die vor dem Bahnhof eine Abzweigung nach dem alten Bahnhof hat, der zu Freiladestrafsen ausgebaut wird. Die Hauptstrecke führt auf die sogenannte preufsische, westliche Seite des Bahnhofs, die nur Gleise

*) Siehe Annalen No. 720, Bd. 60, S. 257.

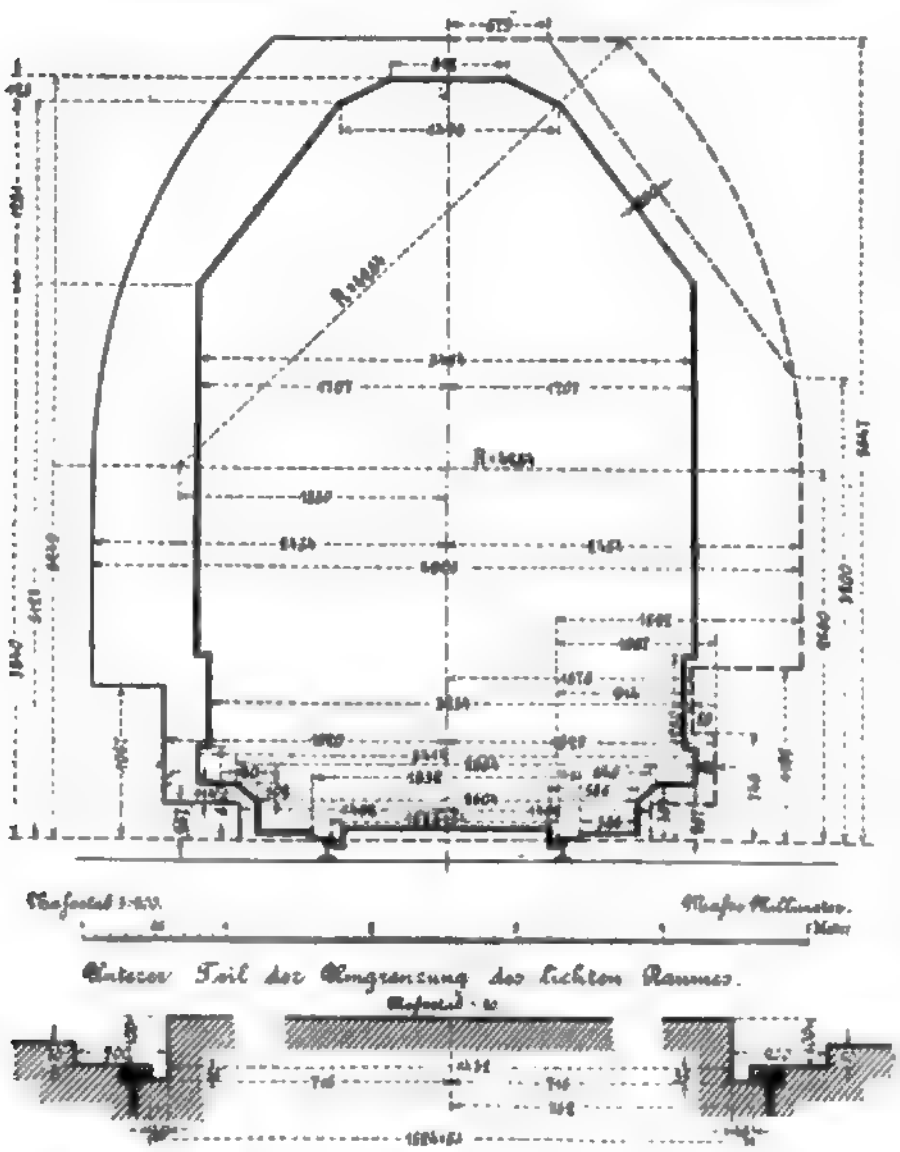
d by Google

mit preufsischer Regelspur hat. Von dieser Seite findet auch die Aus- und Einfahrt der preufsischen Züge nach und von Rufsland statt. Nach Norden erstreckt sich der Bahnhof bis zur Landesgrenze, welche von der Eisenbahn auf einer eisernen Ueberführung über den Grenzweg, auch neutraler Weg im Sprachgebrauch genannt, überschritten wird. Das westlich gelegene Gleis ist das preufsische, das östlich gelegene Gleis ist das russische Gleis, welches auf die östliche, sogenannte russische Bahnhofsseite führt. Hier liegen jedoch russische und preufsische Gleise neben einander, entsprechend dem Rangiergeschäft und dem Ladeverkehr.

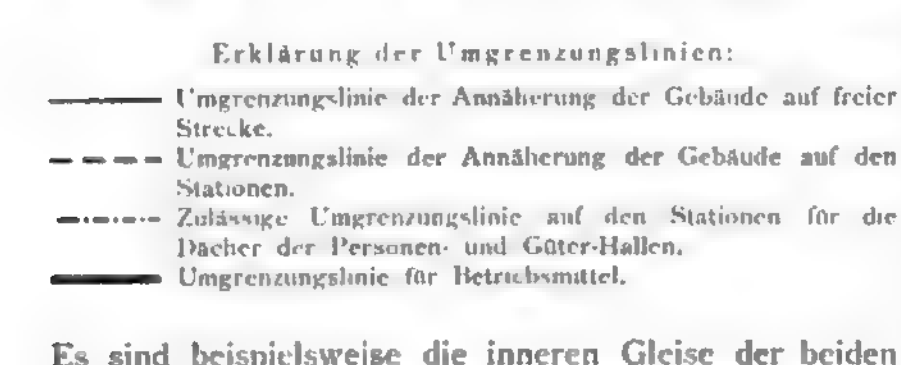
Abb. 1.

Umgrenzung des lichten Raumes für die russischen Eisenbahnen (Spurweite 1524 mm) für die

freie Strecke. **Stationen.**



Unterer Teil der Umgrenzung des lichten Raumes.



Erklärung der Umgrenzungslinien:

- Umgrenzungslinie der Annäherung der Gebäude auf freier Strecke.
- Umgrenzungslinie der Annäherung der Gebäude auf den Stationen.
- Zulässige Umgrenzungslinie auf den Stationen für die Dächer der Personen- und Güter-Hallen.
- Umgrenzungslinie für Betriebsmittel.

Es sind beispielsweise die inneren Gleise der beiden überdachten Ueberladebühnen russische Gleise, während die äufseren Gleise preussische Spur haben und gleichzeitig für die Ausfahrten der darauf gebildeten Güterzüge nach Ostrowo dienen. Am südlichen Bahnhofsende ist durch ein Ueberführungsgleis preufsischer Spur die Verbindung zwischen beiden Bahnhofsseiten hergestellt.

Von den Bauwerken, die für die später zu beschreibende Beleuchtungsanlage in Frage kommen und auch sonst von allgemeinem Interesse sind, habe ich zu nennen: Das unter Verwendung gothischer Motive erbaute Empfangsgebäude (Abb. 2), das Bahnhofsdienstgebäude mit Aufenthaltsräumen für das Fahrpersonal, die beiden Zollschuppen für Waren-Ein- und Ausgang, die durch ein schmales, Geschäftszimmer für die Zollbehörde enthaltendes Gebäude verbunden sind, die beiden überdachten Ueberladebühnen und der Güterschuppen mit Abfertigungsgebäude. An sonstigen Anlagen sind vorhanden: Eine Ueberladerampe mit russischem Hochgleis und preufsischem Tiefgleis (Tafel 3), Freiladestrafsen an preufsischen und russischen Gleisen, Vieh- und Gänsebuchten mit Rampen und Trankanlage, je eine Gleiswage von 30000 kg im preufsischen und russischen Gleis, die Benoidgasanstalt im Wasserturm. Für den Lokomotivdienst ist auf der preufsischen Westseite die Wasserstation, die Kohlenrampe und die Drehscheibe vorgesehen. Als Schuppen für die in Skalmierzyce stationierten Lokomotiven wird der auf dem alten Bahnhof vorhandene benutzt, der aber abgebrochen und auf dem neuen Bahnhof in Kürze aufgebaut werden wird. Die Zugmaschinen werden während der meist nur kurzen Wendezeit im Freien aufgestellt oder bei längerem Aufenthalt zum Rangieren dienstplanmäfsig ausgenutzt. In Aussicht genommen sind: auf der russischen Seite eine grofse Holzumladebühne in Fufsbodenhöhe der Wagen, auf der die Hölzer beim Umladen gleichzeitig geordnet werden sollen, da sich das jetzige unmittelbare Verladen des Langholzes von Wagen zu Wagen nicht als praktisch herausgestellt hat wegen der verschiedenen Tragfähigkeit und Länge der Langholzwagen beider Eisenbahnverwaltungen; ferner für später eine Anlage zum Umstellen der Wagen von russische auf deutsche Spur nach System **Breidsprecher**, für welche das Bedürfnis zur Zeit des Baues noch nicht vorhanden war. Die zur Umstellung vorgesehenen Wagen werden so hergerichtet, dafs eine Auswechselung der Achsen nebst Achsbüchsen schnell erfolgen kann, sodafs der Wagen ohne Umladung des Gutes auf die andere Spur übergehen kann. Derartige Anlagen sind durch Vertrag vom 1. Oktober 1906 für die Grenzübergänge Prostken—Grajewo, Illowo—Mlawa und Sosnowice vereinbart und werden russischerseits auf den eigenen Grenzbahnhöfen ausgeführt. Auf dem jüngsten preufsischen Grenzbahnhof wird eine derartige Anlage in hoffentlich nicht allzuferner Zeit in Betrieb genommen werden. Die in einer Achse liegenden Gleise beider Spuren sind schon vorhanden, ihr Treffpunkt ist z. Zt. durch einen provisorischen Prellbock gekennzeichnet.

Mit diesem allgemeinen Ueberblick mufs ich die Beschreibung der Bahnhofsanlagen zum Abschlufs bringen, da die Kgl. Eisenbahn-Direktion Posen sich die genauere Darstellung in einer amtlichen Veröffentlichung vorbehalten hat, die auch den Bahnhofsdienst, die Vereinbarungen über die Signalisierung der Züge, sowie den Zugmeldedienst auf der Grenzstrecke eingehend behandeln wird. Ich wende mich daher zu unserm speziellen Thema und gestatte mir zu besprechen die Beleuchtungsanlage, die Wasserstation, den Zug- und Rangierbetrieb bezüglich des Maschinen- und Wagendienstes, sowie technisches Personal des Bahnhofs und auf den Grenzzügen.

Es bedarf keiner weiteren Erläuterung, dafs eine allen Bedürfnissen entsprechende, gute und dabei wirtschaftlich arbeitende Beleuchtung für den neuen Bahnhof bezüglich der glatten Abwicklung des Personen-, Zoll- und Ladeverkehrs Lebensfrage ist. Das Interesse der Beleuchtungsfirmen war denn auch kein geringes. Selbst ein Ostrowoer Geschäftsmann war erbötig, in dem armseligen Ort Skalmierzyce ein Elektrizitätswerk zu erbauen unter der Bedingung, dafs die Eisenbahnbehörde das Licht zur Bahnhofsbeleuchtung von ihm entnähme. Der unternehmende Mann mufste aus naheliegenden Gründen abschlägig beschieden werden. Eine sehr rührige Firma trieb kräftiges Werben für die Beleuchtung des Bahnhofes durch Steinkohlengas, für dessen Herstellung sie die Gasanstalt auf eigene Kosten erbauen wollte, um sie dann selbst zu betreiben. Aber auch diesem Vorschlag konnte aus wirtschaftlichen Gründen nicht näher getreten werden, obwohl ein annehmbarer Einheitspreis für das Gas schon bei einem Jahresverbrauch von 60000 cbm Gas als sicher in Aussicht gestellt wurde. Dieser Verbrauch würde aber nach Schätzung in den ersten Jahren gerade erreicht werden, ganz abgesehen davon, dafs die Bilanzen von Lichtwerken kleinerer Städte lehrten, dafs ein für die Eisenbahnverwaltung annehmbarer Einheitspreis erst bei

Google

einem Jahresverbrauch von mindestens 100000 cbm Gas erwartet werden konnte. Andererseits war die Abhängigkeit von einem Dritten höchst unerwünscht.

Die gleichen Bedingungen, welche bezüglich der Beleuchtung bei Bahnhöfen und kleineren Stadtgemeinden vorliegen, lenkten die Aufmerksamkeit auf die Beleuchtungssysteme, welche seit einer Reihe von Jahren bei letzteren mit Erfolg eingeführt worden sind. Es ist dies die Beleuchtung mit Luftgas, welches als Aerogengas und Benoidgas praktische Bedeutung gewonnen hat. Ohne auf die Beschreibung genauer eingehen zu sollen, dürfte eine kurze Darstellung der Gaserzeugung am Platze sein, um so mehr, als diese gerade die Wahl der Beleuchtung für den Bahnhof Skalmierzyce be-

Abb. 2.*)

Empfangsgebäude, preußische Seite.

gründet. Das Luftgas wird hergestellt, indem atmosphärische Luft gepreßt und in diesem Zustand durch einen leicht siedenden flüssigen Kohlenwasserstoff geleitet wird. Die gepreßte Luft nimmt dabei Dämpfe des flüssigen Kohlenwasserstoffes mit unter Bildung des sogenannten Luftgases. Als Rohstoff dient Rohpetroleum, aus welchem durch Destillieren ein leicht siedendes Oel gewonnen und im Handel unter verschiedenen Namen, je nach dem Gehalt an Kohlenwasserstoffen als Solin, Solaröl, Hexan vertrieben wird. Die Herstellung des Luftgases geschieht auf kaltem Wege in dem Gaserzeuger, in dem die Pressung angesaugter atmosphärischer Luft und Vermischung mit den Dämpfen des Oeles vorgenommen werden. Natürlich bedarf es zum Ansaugen und Pressen der Luft, sowie zur Mischung der Dämpfe und der Preßluft elementaren Antriebes, der als Gewichtsantrieb, Wasserturbine oder Gas- bezw. Heißluftmaschine ausgebildet werden kann, von denen die ersten beiden Antriebe für unsere Bahnhofsbeleuchtungen mittlerer Größe den Vorzug verdienen; denn die Gasanstalt arbeitet bei Wasserturbinenantrieb völlig selbsttätig, bei Gewichtsantrieb bis auf das regelmäßige tägliche Aufziehen der Gewichte ebenfalls ohne weitere Aufsicht, da mit Hülfe eines nur wenige Liter fassenden Gasometers stets nur so viel Gas erzeugt wird, als jeweilig entnommen wird. Eine Heizung des Gaserzeugungsraumes ist unbedingt erforderlich, sofern die Temperatur auf +5° bis 8° Celsius in ihm zu sinken beginnt; andererseits darf die Temperatur auch nicht zu hoch ansteigen, da nach hiesigen Erfahrungen die wärmere dünnere Luft das Gas ungünstig beeinflußt. Die Aufstellung der Apparate hat also in einem Raum mit möglichst gleichbleibender, mittlerer Temperatur zu erfolgen, um stets Gas von gleichförmiger Zusammensetzung zu erzeugen.

Das Luftgas brennt als Strumpfglühlicht mit intensiv weißer Flamme. Die Erzeugung einer Lichtstärke von 45 HE wird zu 1 Pfg. in der Stunde angegeben, ein Wert, der bei den bahneigenen Werken bisher noch nicht erreicht worden und tatsächlich wohl nur als Erfolg des Laboratoriums-Versuches zu betrachten ist.

Für große Lichtstärken, wie sie für Bahnhofsaußenbeleuchtung aus noch kurz zu besprechenden Gründen notwendig werden, ist das Luftgas wegen des zu hohen Verbrauchs, gleichbedeutend mit zu hohen Betriebskosten ungeeignet. Es wurde daher von Anfang an seine Verwendung nur für Innen- und dieser gleichwertige Außen-Beleuchtung in Aussicht genommen.

Immerhin ließen die guten Eigenschaften des Luftgases seine Verwendung im vorliegenden Falle als recht günstig erscheinen, wobei noch hinzukam, daß über zwei bahneigene Luftgasanstalten gut lautende

*) Aufnahme von Paul Wodak, Photograph, Ostrowo.

Digitized by

Erkundigungen eingezogen worden waren. Es waren dies die 1905 auf dem Bahnhof Merzdorf im Direktionsbezirk Breslau in Betrieb genommene Aerogengasanstalt und die seit 1904 auf dem Bahnhof Oberröblingen im Direktionsbezirk Halle betriebene Benoidgasanlage.

Es wurden daher die Aerogengas-Gesellschaft m. b. H. zu Hannover und die Fabrik für Benoidgasapparate von Thiem & Töwe in Halle in engerer Ausschreibung zur Abgabe von Angeboten auf Grund eines von der Eisenbahn-Direktion Posen vollständig ausgearbeiteten Entwurfs aufgefordert, von dem allerdings nur die Grundzüge den Fabriken mitgeteilt waren und innegehalten werden mufsten, der aber bei der Prüfung der Angebote vorzügliche Dienste leistete. Das Angebot der Fabrik für Benoidgasapparate von Thiem & Töwe war den Bedingungen entsprechend, sodafs dieser Firma am 12. Juni vorigen Jahres der Zuschlag erteilt wurde mit der Bedingung, schon am 10. Juli mit den Materiallieferungen auf dem Bahnhof Skalmierzyce zu beginnen und die Anlage am 1. Oktober 1906 betriebsfertig zu übergeben. Nur um wenige Tage wurde dieser Termin infolge baulicher Schwierigkeiten überschritten.

Der Gesamtpreis für die ganze Beleuchtungsanlage war auf 20 000 M. veranschlagt worden. Bei der Abrechnung ergaben sich folgende Teilsummen:

1.	für die Gasapparate nebst Zubehör rd.	6 500,— M.
2.	„ „ Leitungen	6 275,— „
3.	„ „ Beleuchtungskörper	5 000,— „
4.	„ den Zusammenbau	7 085,— „
	sodafs der Gesamtpreis betrug rd.	24 860,— M.

Der höhere Preis gegenüber der Veranschlagung erklärt sich daraus, dafs die anfängliche Flammenzahl noch um 50 vermehrt wurde. Angeordnet sind 32 Flammen zu 50 NK. und 345 Flammen zu 75 NK., sodafs im ganzen 27 475 NK. und 366 Flammen zu 75 NK. vorhanden sind, wobei die Anzahl der wenigen Flammen zu 50 NK. auf solche zu 75 NK. umgerechnet wurde. Mithin beträgt für die ganze Anlage:

der Einheitspreis auf die NK.: 0,9 M.
„ „ „ „ Flamme: rd. 68 „

Berechnet man die gleichen Einheitspreise aus den Anlagekosten der Gaserzeugungsanstalt allein, also ausschl. der Kosten für das Leitungsnetz, die Lampen und Zusammenbau, so erhält man als:

Einheitspreis auf die NK.: 0,24 M.
„ „ „ Flamme: rd. 18 „

Wer im Entwerfen von Lichtanlagen bewandert ist, weifs, dafs diese Zahlen bei einer Anlage mittels Steinkohlengas um mindestens das 2 bis 3 fache höher sind.

Die zwei Gaserzeuger von 30 cbm stündlicher Leistung können ohne Ueberanstrengung eine Jahresleistung von 80 000 cbm schaffen. Sie sind stets beide in Betrieb und daher z. Zt. weniger als normal beansprucht. Ein Apparat kann bei Ausschaltung im Notbetrieb entbehrlicher Flammen die Beleuchtung aufrecht erhalten. Der Belastungsschwerpunkt für die gesamte Beleuchtung fällt mit dem Empfangsgebäude zusammen, sodafs zunächst die Aufstellung der Apparate in einem Kellerraum desselben beabsichtigt wurde. Dementgegen standen aber die Vorschriften der Berufsgenossenschaft mit Rücksicht auf Feuersgefahr, sodafs die Apparate im Wasserturm aufgestellt wurden mit der Möglichkeit, einen dritten, gleich grofsen Apparat unterzubringen. Die Apparate haben Gewichtsantrieb, für den sich die Einrichtungen im Wasserturm leicht herstellen liefsen. Zunächst war der Antrieb durch Wasserturbine, der die Apparate vollständig selbsttätig arbeiten läfst, sehr verlockend erschienen. Eine Mitteilung einer nahe gelegenen Fabrik, dafs der Wasserverbrauch bei niedrigem Druck das Zwei- bis Dreifache des gewährleisteten, der für 3 bis 4 atm. Druck gilt, betrage, liefs den Gewichtsantrieb für den vorliegenden Zweck als den wirtschaftlichsten und zuverlässigsten erscheinen.

Die Hauptrohrleitungen haben einen Durchmesser von 150 mm und sind für 50 pCt. Erweiterung ausreichend bemessen. Einbezogen in die Anlage, die im wesentlichen Innenbeleuchtung ist, wurden die Zufuhrstrafse zum Empfangsgebäude, die beiden Hallen-Bahnsteige und die beiden, an den Seiten offenen, aber überdachten Ueberladebühnen. Die Lampen der Zufuhrstrafse sind als Richtlaternen anzusprechen, bei denen es auf grofse Flächenhelligkeit nicht ankommt. Die bedeckten Bahnsteige, sowie die Ueberladebühnen, die jetzt übrigens von der Dachkante herabgehende Seitenverschalung erhalten, tragen ersichtliches Gepräge von Innenräumen. Die Lampenkörper sind den Verhältnissen entsprechend verschieden ausgeführt, als Wandarme, Lyren, Doppelarme und mehrflammige Gaskronen. Die Lampen der Innenbeleuchtung haben zur Lichtbrechung kugelförmige Glocken aus Milchglas, während die der Bahnsteige und Ueberladebühnen mit Kugelglocken aus klarem Glas versehen sind. Die Lampen der Zufuhrstrafse sind in der bekannten Weise als Rundmantellaternen mit oberem Strahlschirm ausgebildet. Viele Lampen sind mit Kleinstellvorrichtung ausgerüstet. Die Ausstattung ist einfach und geschmackvoll durchgebildet auf der Grundlage von tragendem, schwarzem Schmiedeisen mit verzierendem, blankem Kupfer. Lieferer für die Lampen und das Rohrnetz war die Firma Jaentsch in Posen. Da auch die Firma Thiem & Töwe Vertreter am Sitz der Direktion hat, so gestaltete sich der geschäftliche Verkehr höchst angenehm durch häufige, mündliche Besprechungen. Hinzuzufügen ist noch, dafs die im Empfangsgebäude liegenden Dienstwohnungen und Bahnhofs-Wirtschaft auch Anschlufs an das Lichtnetz haben und das Gas auch zu Kochzwecken benützt wird. Die Anlage arbeitet, nachdem einige anfängliche Schwierigkeiten schnell beseitigt werden konnten, zur vollen Zufriedenheit. Die bisherigen Versuche haben für den Einheitspreis des erzeugten Gases den Durchschnittswert von 3 Pf. in der Stunde für eine Flamme ergeben. Die Erzeugungskosten des Gases belaufen sich auf 18,35 Pf. für 1 cbm, der Verkaufspreis stellt sich auf 20 Pf. für 1 cbm. Aehnliche Betriebswerte zeigen zwei andere bahneigene Luftgasbeleuchtungsanlagen:

in Merzdorf i. Schl. (Aerogengas)
2,44 Pf. in der Stunde bei 45 HK. | bei
4,07 „ „ „ „ „ 75 „ | 43 Flammen,
in Friedland a. d. Leine (Benoidgas) nahe Göttingen
3,35 Pf. in der Stunde bei 90 HK. | bei
1 cbm Gas kostet 16,5 Pf. | 29 Flammen.

Man wird also gut tun, mit einem mittleren Wert von 3 bis 4 Pf. auf die Flammenstunde bei überschläglichen Kostenanschlägen zu rechnen.*)

In der gleichen Weise wie die Innenbeleuchtung, hat die Aufsenbeleuchtung von Bahnhöfen der Beleuchtungstechnik besondere Aufgaben gestellt. Es kommt nicht nur darauf an, bei der einfacheren Strafsenbeleuchtung von Städten Verkehrswege durch einzelne Lichtpunkte zu kennzeichnen, sondern darauf, auf einer mehr oder weniger grofsen Grundfläche eine gleichmäfsige Helligkeit zu erzeugen. Von besonderer Bedeutung ist die Bedingung, die Lichtpunkte so hoch über Schienenoberkante anzuordnen, dafs sie mit ihrer grofsen Intensität die Signallichter nicht ertöten bezw. das Auge des Lokomotivführers blenden und keine zu grofsen Schlagschatten nahestehender Fahrzeuge ergeben. Hieraus folgt, dafs sich die Lampe für Bahnhofs-Aufsenbeleuchtung zur Hochmastlampe mit sehr starker Leuchtkraft entwickeln mufste. Im Zeitalter der Petroleumlampe konnte diese Aufgabe nicht erfüllt werden und man erinnert sich aus früheren Zeiten des Eindrucks, den grofsere Gleisanlagen bei Nacht machten. Jede Nacht mit klarem Mondschein wurde da vom Betriebspersonal freudig begrüfst und ihr gleichmäfsiges, disperses Licht schien den Leuchttechnikern als die zu erstrebende Lösung der Aufsenbeleuchtung. Sie gelang mit Einführung des elektrischen Bogenlichts, und in unserem heutigen Zeitalter mit der Forderung nach oft übertriebener Lichtfülle ist der Rangierbetrieb auf elektrisch beleuchteten Bahnhöfen Nachts kaum gefährlicher als bei Tage. Aber noch immer blieb eine Lücke offen in den Fällen, wo ein elektrisches Lichtwerk nicht zur Verfügung steht oder wo die Anlage eines solchen ausgeschlossen erscheint, weil der zu

*) Ein Modellapparat wurde von Herrn Dr. Fink, dem Berliner Vertreter der Firma Thiem & Töwe, im Betriebe vorgeführt.

geringe Bedarf an elektrischer Energie die Verzinsung des Anlagekapitals nicht erreichen läfst. Es fehlt also auch wiederum an einer Lichtenergie, die bei niedrigen Anlagekosten billigen Betrieb und eine Beleuchtung mit Lampen von grofser Lichtstärke gewährleistet. Beachtenswert ist die Parallele, die zwischen den Aufgaben der Bahnhofs-Innen- und Aufsenbeleuchtung besteht, dennoch aber in ihren Anforderungen zu verschiedener Lösung führt. Wie schon kurz angeführt, sind die Luftgasanlagen nicht empfehlenswert bei Lampen mit grofsen Lichteinheiten wegen des zu grofsen Gasverbrauchs und daraus folgender Unwirtschaftlichkeit. Die vorliegende Aufgabe kann aber heute als gelöst betrachtet werden durch die Konstruktion der Petroleum-Dampflampen, die in mehrfacher Ausführung als Keroslicht, Kinley-Licht und Washington-Licht Handelsware geworden sind. Das System ist gekennzeichnet dadurch, dafs jede Lampe, unabhängig von einer Zentrale und von einer Rohrleitung, aus dem dicht bei ihr aufgespeicherten Rohstoff den Lichtträger selbst erzeugt und ohne weiteres dort aufgestellt und in Betrieb genommen werden kann, wo sie erforderlich ist. Darin liegt die Allgemeinverwendbarkeit der Lampen für Bahnhofsbeleuchtung unter den vorher geschilderten Bedingungen begründet. Das Prinzip der Lampe ist folgendes. Durch gleichmäfsigen Druck von flüssiger Kohlensäure oder gepreíster Luft wird das Petroleum einem Vergaser zugeführt, der es in Dämpfe verwandelt, die in Glühlichtbrennern verbrannt werden, wobei die notwendige Verbrennungsluft auf dem Wege zum Brenner nachgesaugt wird. Die Vergasung des Petroleums erfolgt durch die eigene, vom Glühstrumpf ausstrahlende Hitze und wird beim Anzünden der Flamme durch eine kleine Hilfsspiritusflamme in etwa 1 Minute eingeleitet (Abb. 3 und 4).

Die guten Erfahrungen, die im Direktionsbezirk Posen mit den Keros-Lampen der Firma Hugo Schneider A.-G. in Paunsdorf bei Leipzig gemacht worden sind, gaben Anlafs, auch für Skalmierzyce dies System zu wählen. Es sind 17 Lampen von 700 NK. aufgestellt worden, deren Beschaffungskosten auf eine Lampe mit allem Zubehör und Aufstellung auf rd. 275 M. zu veranschlagen sind. Die zum Betriebe notwendigen Kohlensäurepatronen werden auf der für den ganzen Direktionsbezirk arbeitenden Kohlensäure-Umfüllstation in Posen gefüllt. Als Petroleum soll nur russisches Petroleum verwendet werden, da sonst bei Gebrauch anderer Sorten frühzeitiges Zusetzen der feinen Teile unausbleiblich ist. Eine Füllung der Lampen reicht etwa 3 bis 4 Wochen aus. Die Betriebskosten gibt die Firma zu 1 Pfg. Std. bei einer Leuchtstärke von 100 HK. an. Wenn auch dieser Preis im Betriebe nicht immer erzielt werden kann, so ist die Lampe doch als der beste Ersatz für elektrisches Bogenlicht anzusehen, wofür ja auch ihre weite Verbreitung spricht.*)

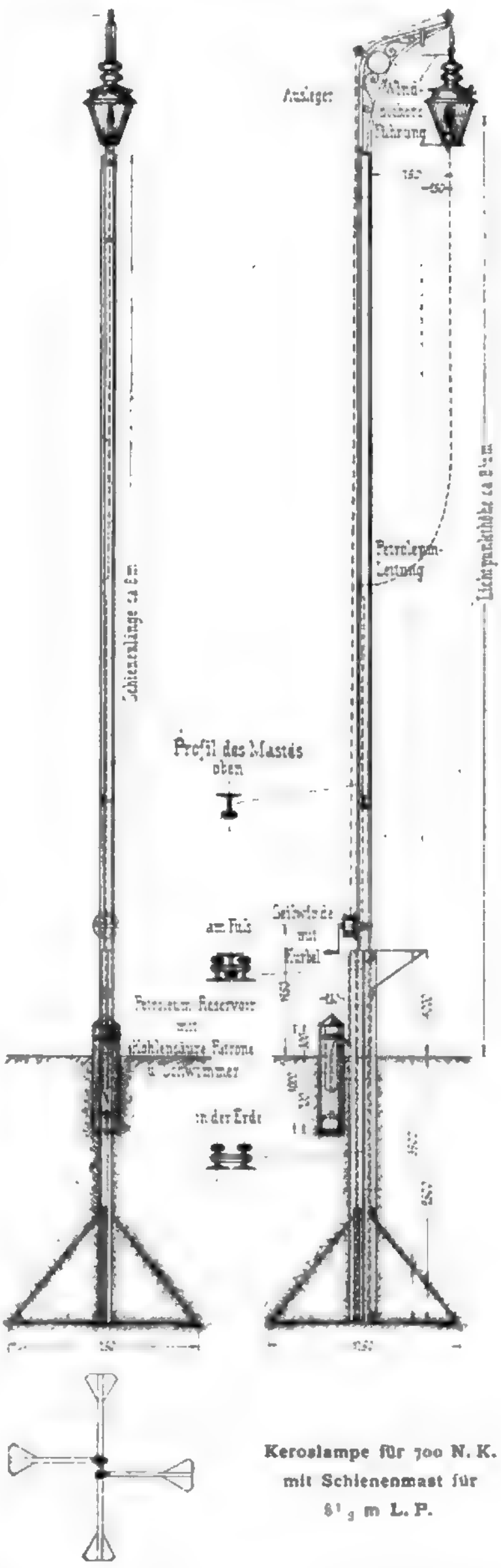
Nicht ohne Absicht habe ich die Anforderungen der Bahnhofsbeleuchtung in wenigen Worten entwickelt und den Zusammenhang mit den beiden modernen Beleuchtungssystemen hergeleitet. Für zahlreiche Bahnhöfe unseres Staatsbahnnetzes liegen die gleichen Bedingungen bezüglich der Beleuchtung vor und es darf die Erwartung ausgesprochen werden, dafs jenes in Skalmierzyce gewählte Beleuchtungssystem, die Vereinigung einer Luftgasanlage und der Petroleumdampflampen, eine glückliche Lösung darstellt und noch des öfteren in Zukunft wiederholt werden wird.

Für das Empfangsgebäude ist Zentral-Heizung von der Firma Schott in Breslau mit einem Gesamtpreise von rd. 10 260 M. eingerichtet worden. Die Heizung der vom Bahnhofswirt mit der Zollbehörde benützten Räume wird mit 0,31 M. für das cbm Raum für eine 6 monatliche Heizzeit berechnet. Die Wartung der Heizanlage obliegt zwei Bahnhofsarbeitern in Tag- und Nachtschicht.

Die Wasserstation auf dem Bahnhof bietet in der Anlage nichts Bemerkenswertes. In einem Pumpenhäuschen sind 3 m unter Gelände nahe dem Brunnen-

*) Lampen verschiedener Lichtstärken wurden im Betriebe vorgeführt.

Abb. 3.



Keroslampe für 700 N. K. mit Schienenmast für $8^1/_2$ m L. P.

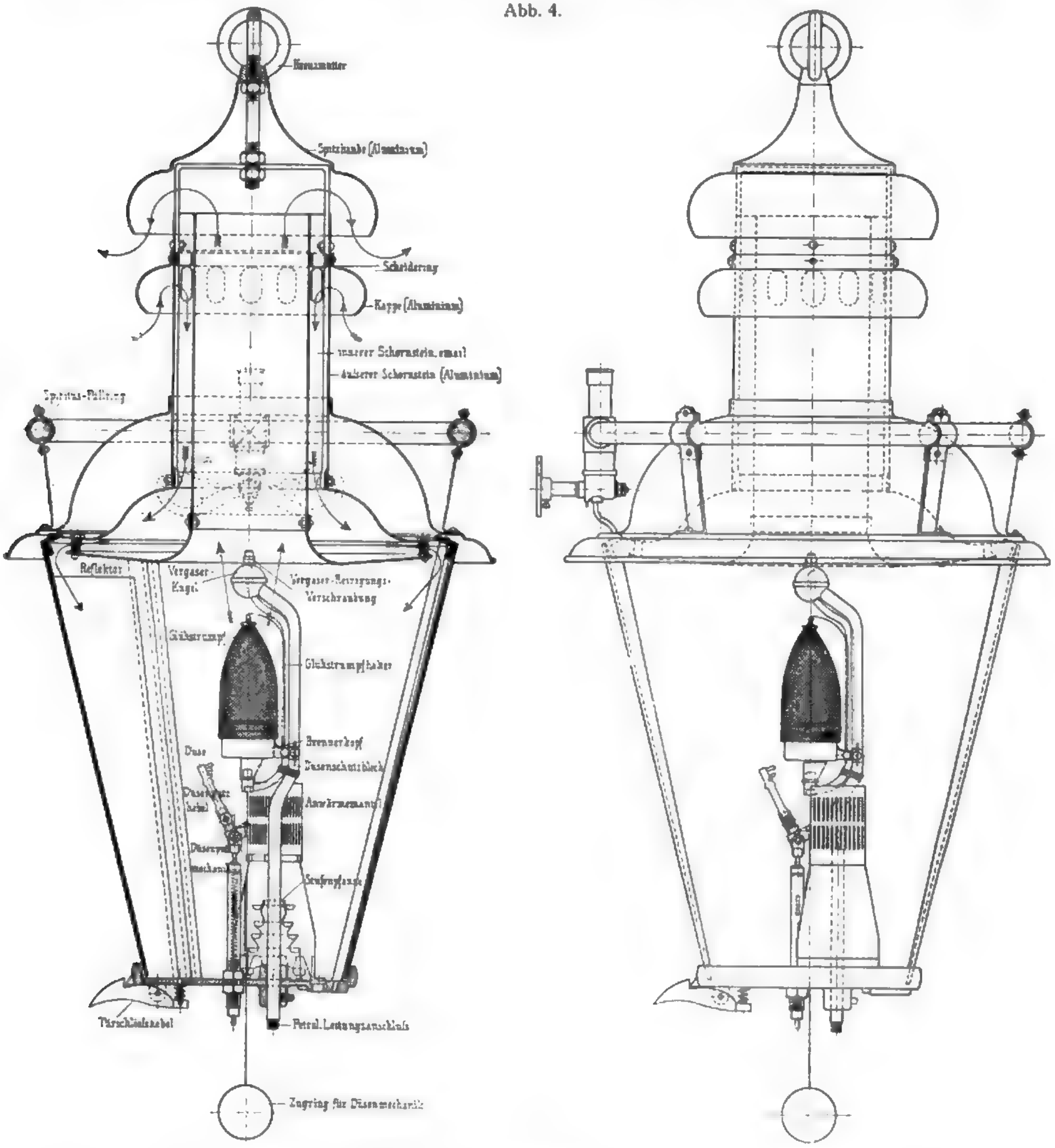
schacht 2 stehende Pumpen von je 20 cbm stündlicher Leistung bei 30 m manometrischer Förderhöhe mit unmittelbarem Zahnradantrieb durch Benzinmaschine angeordnet (Abb. 5). Die Druckhöhe beträgt 16 m bei 53 m Rohrlänge und 150 mm Rohrdurchmesser. Die

Digitized by Google

Saugleitung, welche für jeden Pumpensatz besonders ausgeführt ist, hat einen Rohrdurchmesser von 125 mm, 7 m Saughöhe im Höchstwert und ist 36 m lang. Der Zuschlag für die Lieferung wurde der Firma Gebrüder Körting in Körtingsdorf vor Hannover Ende Juni 1906 zu einem Gesamtpreis von 5575 Mk. erteilt, wovon konnte nur ein Pumpen-Satz betriebsfertig am genannten Termin fertiggestellt werden, während der zweite erst kurz nach Eröffnung des Bahnhofs fertig wurde.

Der Wasserbehälter, Bauart Intze, hat 100 cbm Inhalt. Die Bahnhofs-Verteilungsleitung führt zu 4 Wasserkranen der Grundbauart, von denen einer an der Kohlen-

Abb. 4.



Keroslampe.

400 Mk. auf Zusammenbau entfallen. Infolge notwendiger baulicher Aenderungen erhöhte sich die endgültige Abrechnungssumme auf 5678,51 Mk. Im Zuschlag war die Bedingung gemacht worden, dafs die Anlage am 1. Oktober 1906 betriebsfertig übergeben werden mufste. Infolge mancherlei Zufälligkeiten wie Streik in der liefernden Firma, Verzögerung in den Baulichkeiten

ladebühne bei der Drehscheibe, der zweite und dritte nahe dem Bahnsteig auf der preufsischen, der vierte auf der russischen Seite aufgestellt ist.

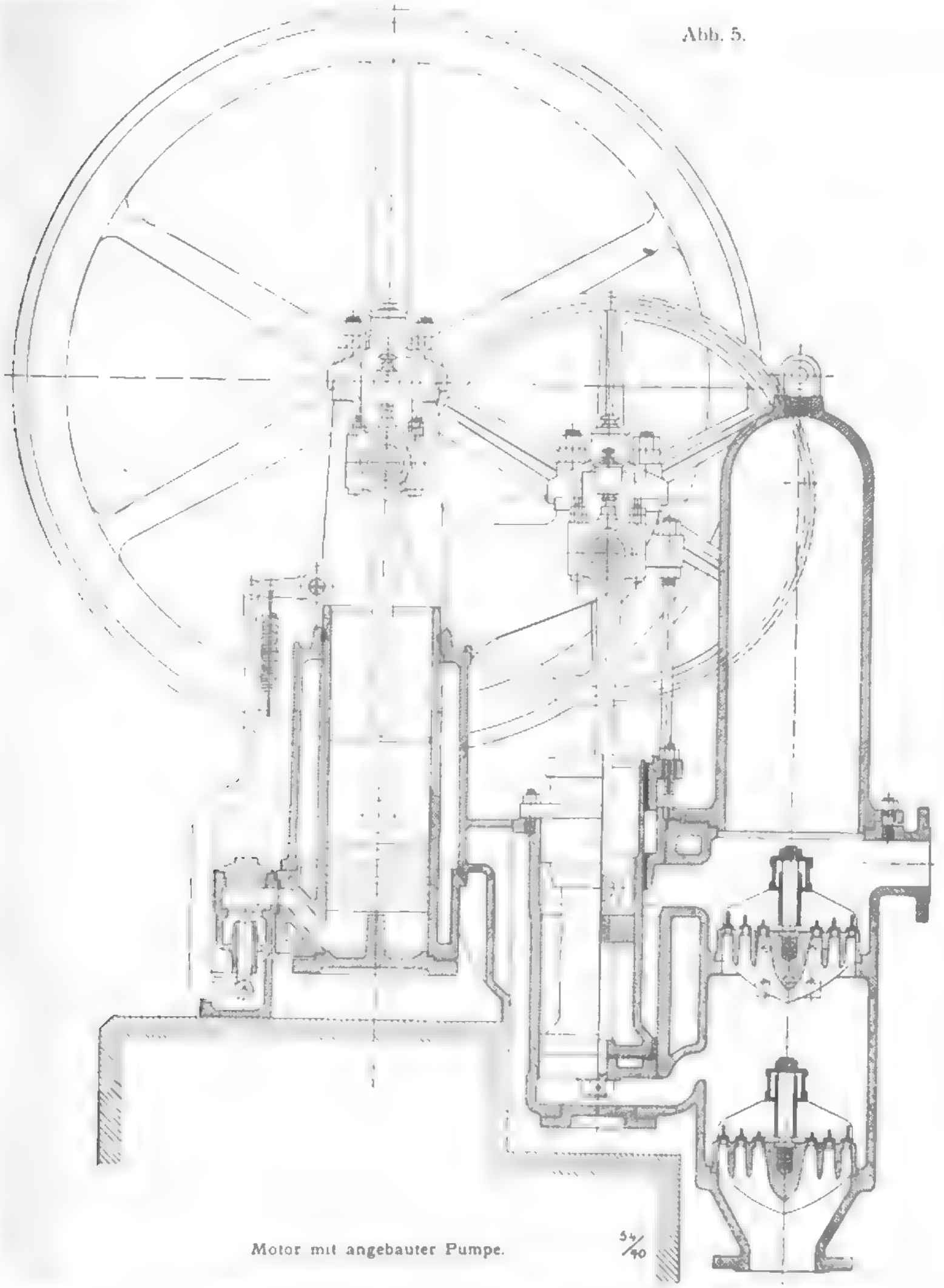
Von besonderem Interesse sind jedoch die Vorarbeiten zur Wassergewinnung, die von der Firma „Phönix", J. Meyer & Co., Kunststeinfabrik und Brunnenbaugeschäft in Briesen in Westpreufsen vorgenommen

Digitized by Google

wurden. Bei den Bohrversuchen war bis zum 30. September 1905 in einer Tiefe von 69 m unter Gelände eine ausreichend wasserführende Schicht nicht gefunden worden. Das erbohrte wenige Wasser stieg auch nur bis 30 m unter Gelände an. Die Bohrversuche wurden bis Mitte Januar 1906 fortgesetzt, dann aber eingestellt, da sich

Herr Enders aus Peterswaldau in Schlesien suchte im Januar mit der Rute und bezeichnete eine Stelle, unter der in einer Tiefe von 20 bis 24 m eine wasserführende Schicht von ausreichender Mächtigkeit vorhanden sein sollte. Es stimmte zwar nicht ganz genau, aber es war ein Hoffnungsstrahl nach so vielen Wochen vergeblichen

Abb. 5.



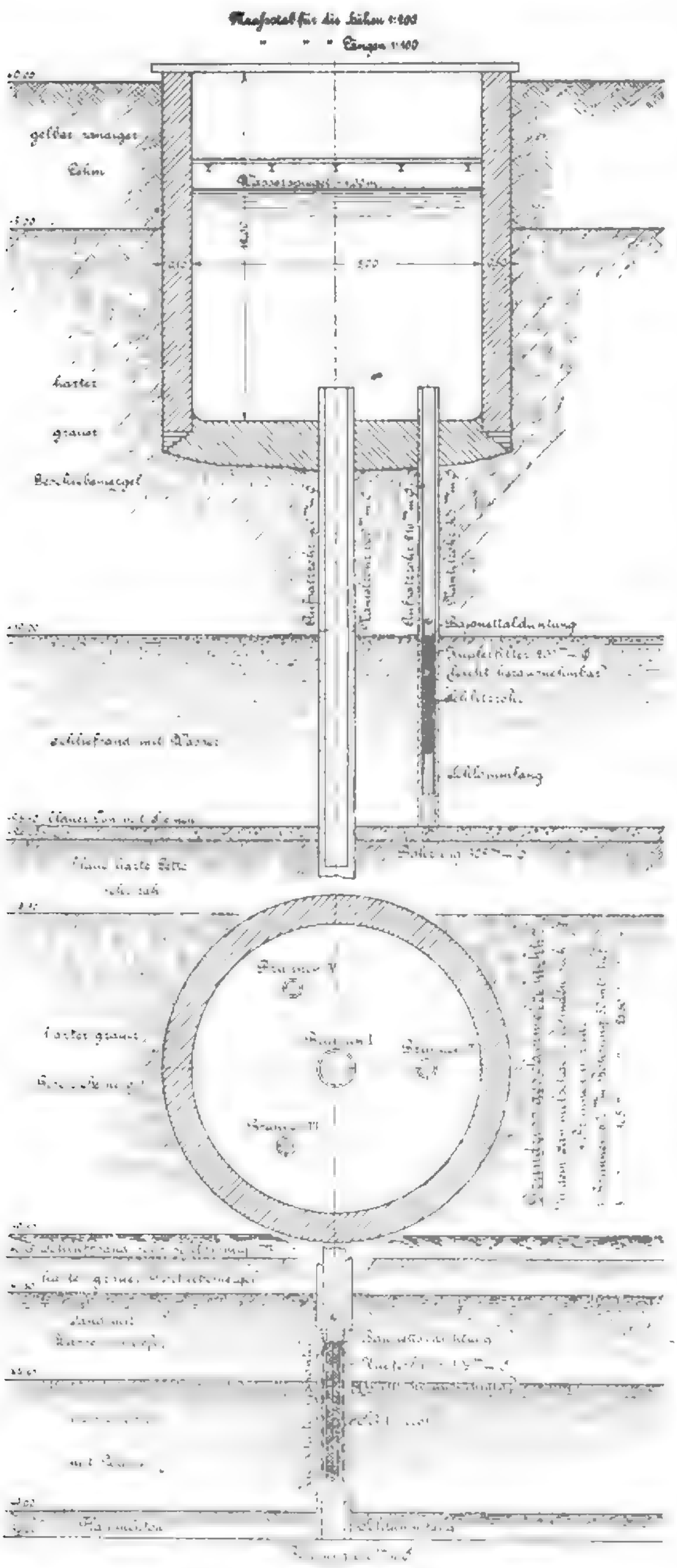
Motor mit angebauter Pumpe. 54/40

Wasser immer noch nicht vorfand, trotzdem man bis zu einer Tiefe von 135 m vorgedrungen war. Vielmehr schwand hier jede Hoffnung, Wasser zu finden, da graue Kreideschichten mit harten kalkigen Bänken, untermischt mit weichem Ton und versteinerten Muscheln, dem Bohren erhebliche Schwierigkeiten entgegensetzten.

Dem Zuge der Zeit folgend, entschloss man sich, einen Quellenfinder zu Rate zu ziehen. Ein gewisser Bemühens, als in einer Tiefe von 45,5 bis 47 m am 1. Mai 1906 eine Sandschicht erbohrt wurde, die so reichlich Wasser führte, dass es bis zu 7 m unter Gelände stieg und bei einem 2tägigen Probepumpen mit einer Handpumpe keine Erschöpfung eintrat. An dieser Stelle wurde der Brunnen angelegt. Seine Ergiebigkeit ist zwar nicht gross, reicht aber zur Aufrechterhaltung des Betriebes noch eben aus; sie beträgt nur 80 cbm

Digitized by Google

Abb. 6.



Stationsbrunnen auf Bahnhof Skalmierzyce.

in 24 Stunden. Das Wasser ist auch als Trinkwasser verwendbar. Der Brunnen ist als Rohrbrunnen von 400 mm Durchmesser und 50 m Tiefe mit herausnehmbarem Kupferfilter gebaut, der in Geländehöhe in einem gemauerten Schacht von 5 m l. W. und 12 m Tiefe mündet (Abb. 6). Um die in 20 m anstehende wasserführende Schicht mit nutzbar zu machen, wurden in diese 3 Rohrbrunnen von 305 mm Durchmesser niedergebracht. Die Gesamtkosten der Brunnenanlage einschl. der Bohrversuche belaufen sich auf rd. 20 000 Mk.

Der Zugdienst bietet sowohl fahrplantechnisch als auch maschinentechnisch interessante, durch die örtlichen Verhältnisse gegebene Einzelheiten.

Der graphische Fahrplan gibt ein Bild von der Zugdichtigkeit. An Schnellzügen verkehren je ein Schnellzugpaar auf der Strecke Skalmierzyce—Ostrowo—Lissa—Sagan und je eins auf der Strecke Skalmierzyce—Ostrowo—Krotoschin—Oels—Breslau. Davon wird der Früh- und Nachtschnellzug für die beiden Richtungen Lissa bezw. Breslau auf der Strecke Skalmierzyce—Krotoschin vereinigt gefahren, während die Nachmittagsschnellzüge in Abstand von rd. einer Stunde auch über die Gemeinschaftsstrecke getrennt gefahren werden. Die Zugmaschinen bringen die Züge von Lissa bzw. Oels bis Skalmierzyce an und übernehmen sie daselbst auch wieder, während die Züge von einer in Skalmierzyce stationierten Maschine auf der Anschlufsstrecke befördert werden. Dieser Lokomotivdienst mag auf den ersten Blick unwirtschaftlich erscheinen, war jedoch eine Folge der Schwierigkeiten, welche anfänglich eintraten bei der Absicht, die Zugmaschinen mit natürlich stets wechselndem Personal über die Grenze fahren zu lassen. Inzwischen hat sich diese Frage der Legitimation des Zugpersonals in noch zu erläuternder Weise zufriedenstellend regeln lassen. Aufserdem zwang auch die Notwendigkeit, die Zugmaschinen in der meist nur kurzen Wendezeit zu drehen und zu versorgen, zu dem bisher bestehenden Lokomotivdienst. Aber es unterliegt keiner Frage, dafs der Dienstplan noch entwicklungsbedürftig ist, und er ist denn tatsächlich auch in ständiger Wandlung zum Besseren begriffen. Vergessen darf nicht werden, dafs für den Lokomotivdienst z. Zt. drei Maschinen-Inspektionen, Ostrowo, Lissa und Breslau I in Frage kommen, was die Aufstellung eines guten Dienstplans erschwert. Die Schnellzüge sind in der Regel 12 bis 16 Achsen stark und fahren mit 75 bis 85 stündlicher Grundgeschwindigkeit. Auf der Grenzstrecke fahren alle Züge mit 40 km stündlicher Geschwindigkeit, sodafs die Fahrzeit Skalmierzyce—Kalisch 12 Minuten beträgt.

Bei den Personenzügen ist zwischen Fernpersonenzügen und Ortspersonenzügen zu unterscheiden. Erstere fahren im Fernverkehr auf der Strecke nach Lissa und befördern die für Richtung Breslau über Oels bestimmten Reisenden bis Krotoschin mit, woselbst diese auf die Personenzüge der Anschlufsstrecke Lissen—Oels übergehen. Die

5 Personenzugpaare fahren mit 60 bis 70 km Std. Geschwindigkeit und sind rd. 20 Achsen stark. Die Ortszüge dienen für den Schulverkehr zwischen Skalmierzyce und Ostrowo und die Befriedigung geschäftlicher Beziehungen zwischen den Städten Ostrowo und Kalisch, die seit den letzten Jahren besonders stark und kräftig entwickelt sind. Besonders hervorgehoben mufs noch werden, dafs in Ostrowo bedeutender Uebergangsverkehr nach der Strecke Posen—Kreuzburg ist, wie ja auch die Eröffnung des neuen Grenzbahnhofs die so lang ersehnte Schnellzugsverbindung Posen—Kreuzburg durch ein Schnellzugpaar gebracht hat.

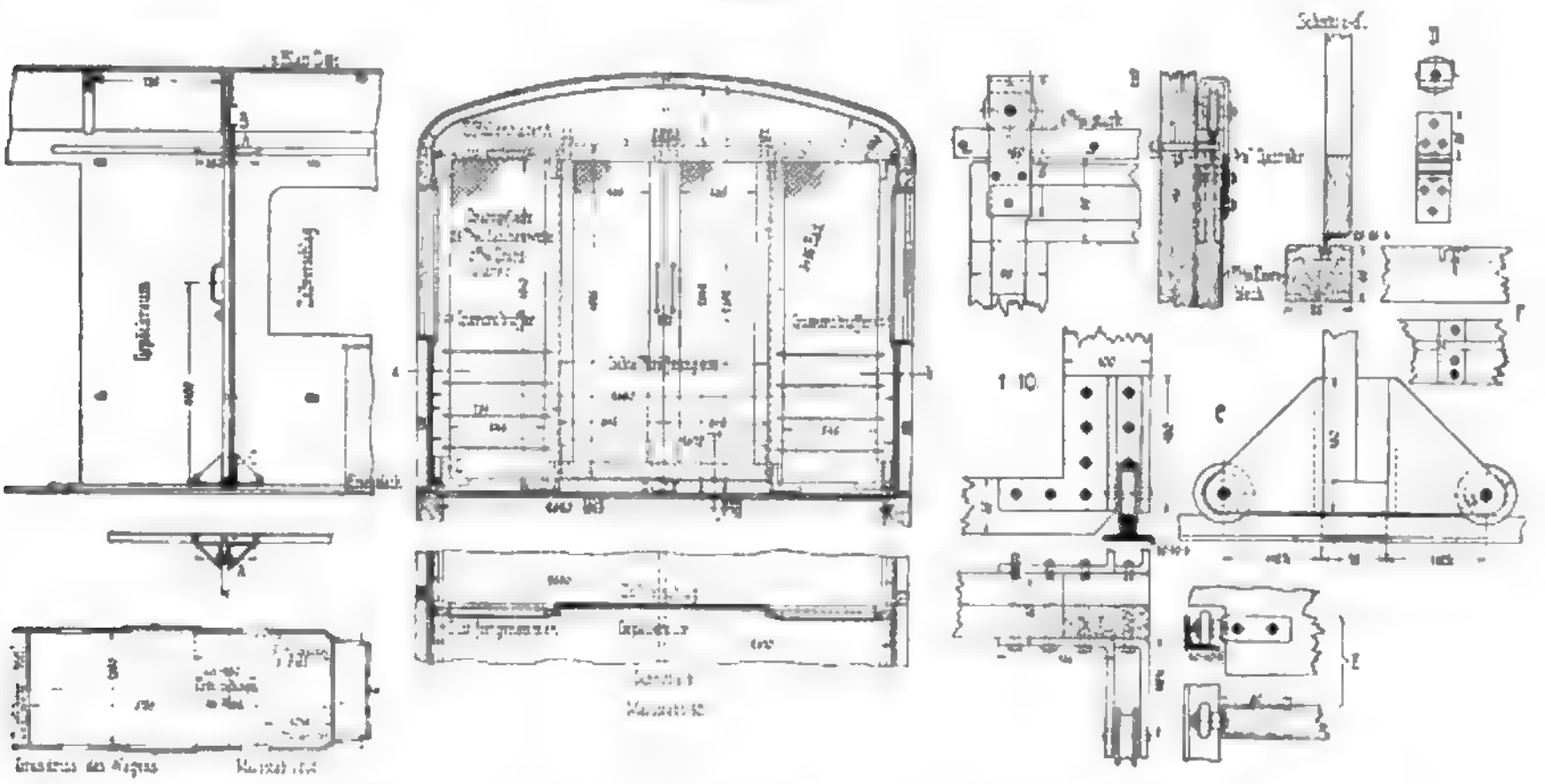
Skalmierzyce ist Zugbildungs- und Reservestation. Mehrere Züge haben dort Hauptreinigung und Gasfüllung. Das Gas wird in üblicher Weise in Gasförderwagen zugeführt, aus diesen aber nicht unmittelbar entnommen, sondern in einem ortsfesten Gassammelkessel aufgespeichert, um den Gasförderwagen nach kürzester Frist wieder weiter senden zu können. Die Schnellzugwagen laufen auf der Lissaer Strecke bis Halle und Görlitz durch, auf der Breslauer Strecke bis Breslau, Odertor. Auf der Grenzstrecke werden die Schnell- und Personenzüge von Wagenwärtern nicht begleitet, was wegen der Fahrgeschwindigkeit von nur 40 km/Stunde zulässig ist. Die Dienstpflichten des Wagenwärters gehen daher wie bei Nebenbahnen auf die Zugführer über.

Das in den Gepäckwagen mitgeführte Reisegepäck mufs unter Zollverschlufs über die Grenze gebracht werden. Zu diesem Zweck werden bei den Fernzügen die Gepäckwagen unter Bleisiegelverschlufs gelegt, während in den Gepäckwagen der Züge des Ortsverkehrs Ostrowo—Kalisch und zurück ein besonderer zollsicherer Raum hergestellt worden ist. Für diesen ist vorbildlich gewesen die Einrichtung, welche für 3 vierachsige Gepäckwagen eines Schnellzuges der Strecke Berlin - Oderberg, preufsisch-österreichischer Grenzübergang, im Jahre 1905 zur Ausführung gekommen ist. Es ist eine auf Rollen verschiebbare Querwand (Abb. 7) an einem Ende des Wagens angeordnet, die je nach der Menge des Gepäcks eingestellt wird. Die Querwand selbst trägt zwei Schiebetüren, die in geschlossener Stellung unter Bleisiegelverschlufs gelegt werden. Querwand und Türen sind mit Drahtgeflecht bespannte Rahmen, die jederzeit einen Einblick in den zollsicheren Raum gestatten. Diese Einrichtung ist getroffen, um die Verzollung der nach Ostrowo bestimmten eingeführten Güter erst in Ostrowo vornehmen zu können, wodurch die für den Ortsverkehr störende Verzollung in Skalmierzyce entfällt und mithin der Aufenthalt des Zuges hier nicht länger, als zur Verkehrsabwicklung nötig ist, bemessen werden kann.

Die russische Bahnverwaltung fährt täglich 3 Personenzugpaare; davon im unmittelbaren Verkehr mit Warschau über Lodz 2 Zugpaare, während ein Zugpaar nur zwischen Lodz und Skalmierzyce verkehrt. Die Züge bestehen aus 3 und 4 achsigen Durchgangswagen und gewähren in dem verschiedenen Anstrich von dunkel- und hellgrün, braun- und rotgelb, für unser, an die strengen Formen der Grundbauart gewöhntes Auge einen bunten, ungewohnten Anblick. Da sie meist noch 3 bis 4 Eilgutwagen mitbringen, so erreichen sie mit 30 bis 40 Achsen eine stattliche Länge; sie werden von 4/4 gekuppelten Lokomotiven angebracht.

An Güterzügen wird z. Zt. von jeder Verwaltung ein Zugpaar gefahren. Die Uebergabe und Uebernahme der beladenen und leeren Güterwagen erfolgt bezüglich der deutschen Wagen in Szczypiorno, bezüglich der russischen Wagen in Skalmierzyce. Die technische Prüfung der Wagen wird hierbei von den Wagenmeistern beider Verwaltungen gemeinsam vorgenommen, die mit dem betr. Zuge nach der fremden Grenzstation herüberkommen. Die Bemängelungen werden von den Wagenmeistern schriftlich festgestellt und durch Namensunterschrift bescheinigt. Jeder Wagen, dessen Zustand bei der Uebergabe nicht bemängelt ist, wird als im normalen Zustande überführt angenommen. Die schriftlichen Aufzeichnungen der Wagenmeister dienen als Grundlage für die Berechnung der Wagenbeschädigungen. Die Reinigung der entladenen Wagen ist Sache der entladenden Verwaltung. Die Desinfektion deutscher Wagen erfolgt durch die preufsische Verwaltung, die der russischen Wagen durch die Warschau-Wiener Bahn. Zur Beschleunigung des Wagenumlaufs ist jede Verwaltung verpflichtet, die ihr zugeführten Wagen möglichst eilig zu entladen und zusammengekuppelt auf ein Gleis aufzustellen, von wo sie durch die Lokomotiven der Nachbarverwaltung ohne Verzögerung zurückgeholt werden können. Vertragsmäfsig behält sich jede Verwaltung das Recht vor, nach dem fremden Bahnhof einen Wagen-Revisor zu entsenden, der sich über die rechtzeitige Entladung und sorgsame Behandlung der eigenen Wagen zu unterrichten hat. Es wird interessieren zu erfahren, dafs die russische Verwaltung offene Güterwagen in unserm Sinne nicht hat, sondern nur unsern Langholzwagen entsprechende Plattformwagen mit sehr niedrigen, herabklappbaren Bordwänden, die vorzugsweise zum Langholzversand

Abb. 7.



Verschiebbare Zwischenwand für den Zollverschluß der vierachsigen Gepäckwagen.

dienen. Folgedessen werden Güter, die auf unsern offenen Güterwagen verladen werden, wie z. B. Kohle, geschnittenes Holz, in bedeckten Wagen befördert.

Der Rangierdienst auf den beiden Grenzstationen für den Güterzugverkehr Skalmierzyce und Szczypiorno hat bezüglich der Lokomotivgestellung besondere Vereinbarungen erforderlich gemacht. Beiden Verwaltungen steht das Recht zu, zwecks Ausführung der Verschubbewegungen auf den Bahnhofsgleisen fremdländischer Spur, sowie zur Bedienung der in dieser Spurweite hergestellten Gleisanschlüsse die erforderlichen fremden Lokomotiven einschliefslich des Lokomotivpersonals zu verlangen. Die russische Verwaltung macht hiervon keinen Gebrauch, da sie 2 Lokomotiven mit preufsischer Spur besitzt. Da die preufsische Verwaltung bisher keine Lokomotiven mit russischer Spur zur Verfügung hat, so versah anfangs die russische Zugmaschine in der Wendezeit auf dem preufsischen Grenzbahnhof den Rangierdienst. Der Verkehr wuchs aber schnell an, sodafs z. Zt. eine besondere russische Maschine täglich 4 bis 5 Stunden Rangierdienst zu leisten hat. Die gegenseitige Vergütung beträgt 4,50 M. auf die Lokomotivstunde, sodafs die von uns gezahlten Entschädigungskosten nicht unerheblich sind. Das hat dazu geführt, dem Umbau einer Nebenbahn-Tenderlokomotive der Gruppe T. für russische Spur näher zu treten. Der Entwurf ist von der Kgl. Eisenbahn-Direktion Posen bearbeitet und wird demnächst dem Herrn Minister zur Genehmigung vorgelegt.*) Die Aufnahme einer Maschine mit russischer Spur in den preufsischen Lokomotivpark mufs um so wirtschaftlicher erscheinen, als der Umfang des Rangiergeschäfts ständig zunimmt. Schon in absehbarer Zeit werden besondere Rangierzüge nötig zur Bedienung von Speichern und eines grofsen Holzsägewerks, die nahe dem alten Bahnhof erbaut werden. Der Umbau ist so gedacht, dafs die Räder auf neu zu beschaffende Achswellen nach den russischen Mafsen aufgezogen werden, während die Dampfzylinder mit Hülfe von fest mit dem Rahmen vernieteten 44,5 starken Unterlagstücken den nach aufsen verschobenen Mitten der Kurbelzapfen nachfolgen (Abb. 8). Die Zylinderkörper werden dann mittels sauber eingeschliffener, konischer und dadurch entlasteter Schraubenbolzen an Rahmen und Zwischenstück befestigt; von dieser Spannungsverbindung darf mit Sicherheit ein so hoher Gleitungswiderstand erwartet werden, dafs die Dampfdruckreaktionen des Zylinders in der Befestigung unschädlich gemacht werden.

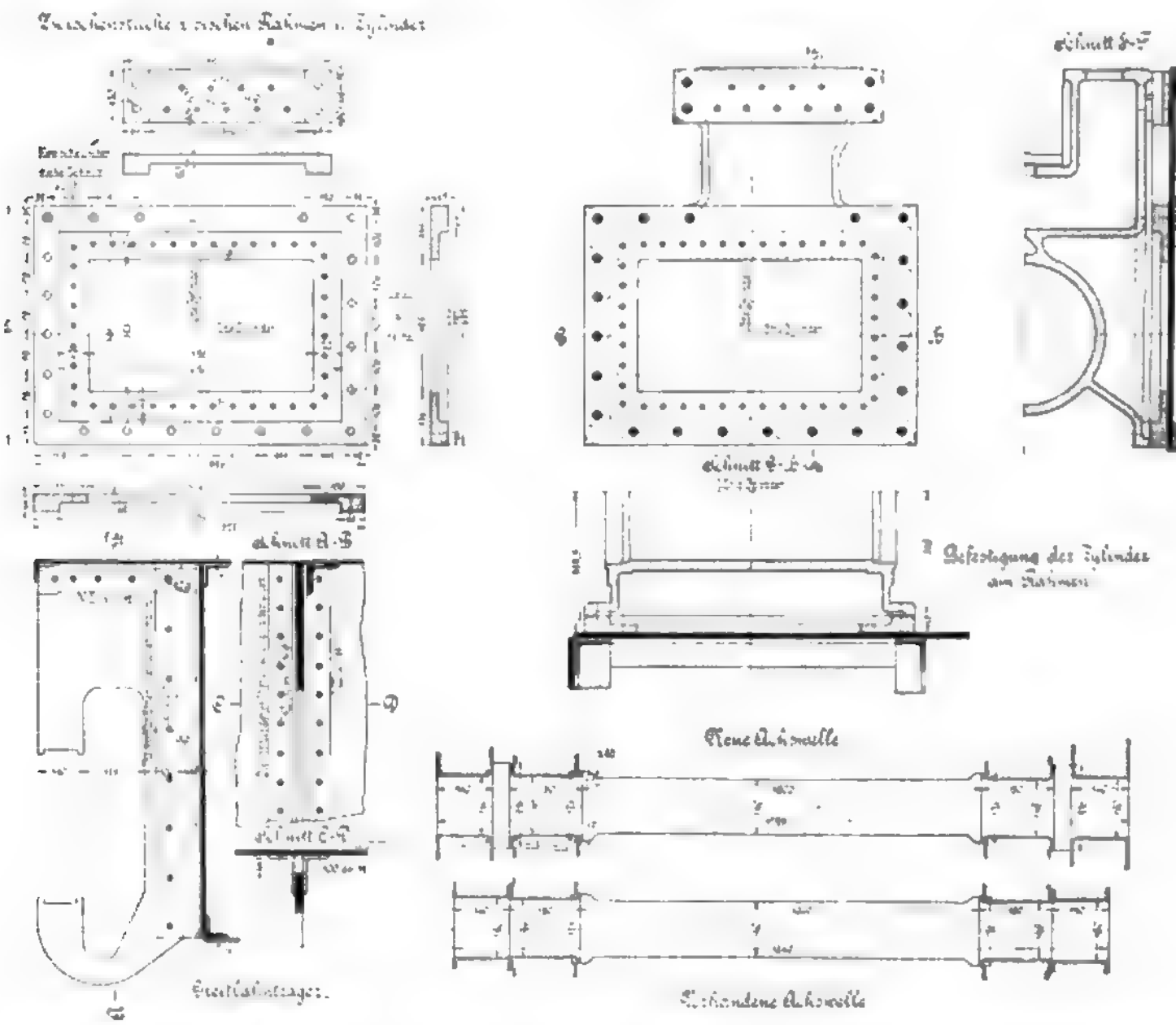
Die Lokomotiven sollen allgemein so mit Vorräten an Wasser, Kohle und Oel über die Grenze kommen, dafs im Zugdienst eine Ergänzung der Betriebsmaterialien nicht erforderlich wird; wird diese jedoch erforderlich, so wird Kesselspeisewasser unentgeltlich verabfolgt, während die übrigen Materialien zum Selbstkostenpreis auf Grund von vordruckmäfsigen Aufschreibungen der Lokomotivführer geliefert werden; die Abrechnung hat monatlich zu erfolgen.

An technischem Personal sind in Skalmierzyce stationiert:

- 2 Lokomotivpersonale für Zug- und Rangierdienst,
- 2 Wagenmeister,
- 4 Wagenputzer, deren Anzahl zu erhöhen in Aussicht genommen ist.
- 1 Maschinenwärter für die Pumpstation, dem auch die Beaufsichtigung der Gasanstalt sowie der Beleuchtungskörper obliegt,
- 2 Maschinenputzer.

Einige Schwierigkeiten bereitet der dienstliche Verkehr mit den Nachbargrenzstationen wegen der sehr strengen Grenzbewachung russischerseits, die ich, soweit sie beim Eisenbahnverkehr in die Erscheinung tritt und ihn beeinflufst, kurz zu schildern mir erlaube.

Abb. 8.



Entwurf zum Umbau einer 3'3 Nebenbahn-Tenderlokomotive für russische Spur zwecks Verwendung zum Rangierdienst auf Bahnhof Skalmierzyce.

*) Ist bereits vom Herrn Minister genehmigt worden.

Digitized by Google

Bekanntlich ist die preufsisch-russische Grenze in ihrer ganzen Ausdehnung scharf militärisch durch russische Posten bewacht und ein Verkehr über die Grenze nur mittels eines Passes möglich, der den Inhaber als „bekannte und unverdächtige Person“ legitimiert. Ein Grenz-Posten steht auch, das Gewehr mit aufgepflanztem Bajonett im Arm, fast unbeweglich in der Mitte der Eisenbahnbrücke über den Grenzweg und ist bereit, jeden, der auch nur einen Schritt über die Mitte hinübergeht, festzunehmen bezw. bei Flucht niederzuschiefsen. Der russische Gensdarmerie-Offizier hat daher unsern Oberbahnhofs-Vorstand in aller Freundschaft darauf hingewiesen, dafs keiner der Beamten sich dicht an der Grenze, besonders auf der Brücke, dienstlich oder nicht dienstlich ohne vorherige Verständigung zu schaffen macht. Die Bahnstrecke ist nachts militärisch bewacht und durch Kroslampen beleuchtet, um Flucht aus dem Zuge oder Aufspringen auf ihn zu erschweren. Der in Kalisch ankommende, preufsische Zug wird sofort von Militär umstellt, und besonders scharf bewacht auf der dem Bahnsteig abgewendeten Seite, damit kein Reisender sich der Paſssperre entziehen kann. Desgleichen wird der abgehende, preufsische Leerzug bewacht, damit ihn kein „Verdächtiger“ besteigen kann. Die Grenzkontrolle ist z. Zt. wegen der inneren politischen Verhältnisse ganz besonders scharf. Ich darf anführen, dafs mir kürzlich bei einer Informationsfahrt beim Besteigen des preufsischen Leerzuges in Kalisch infolge irgend eines Mifsverständnisses des russischen Gensdarms Schwierigkeiten gemacht wurden, die von unserm Zugführer durch gütliches Zureden und mehrmaliges „dobre, dobre“, zu deutsch gut = in Ordnung, glücklich beseitigt wurden. Es ist klar, dafs unter diesen Verhältnissen das Personal ständig mit vereinbarten Ausweiskarten versehen sein mufs, nachdem von einem Paſszwang abgesehen worden ist, und dafs viel darauf ankommt, wenn alle unsere Beamten auf den Grenzzügen den russischen Beamten persönlich bekannt sind. Aus diesem Grunde wechseln die Lokomotivpersonale nicht allzuhäufig, während die Zugbegleitungspersonale der Grenzzüge ständig dieselben sind. Im Fahrbericht wird aufser dem Lokomotiv- und Zugpersonal auch jeder aus dienstlicher Veranlassung mitfahrende Beamte nachgewiesen, weil die Beamten dem russischen Bahnhofsgensdarm in Kalisch bei Ankunft und Abfahrt des Zuges vorgezählt werden müssen. Auch auf Verträglichkeit mufs einiger Wert gelegt werden, um den Dienst ohne Reibereien abzuwickeln, da Mifsverständnisse und Verstimmungen durch die Sprachschwierigkeiten begünstigt werden; denn oft ist ein beiderseitiges, freundliches Grinsen das einzige Zeichen dafür, dafs beide Beamten zufriedengestellt und im Einverständnis ihrer dienstlichen Verrichtung sind. Nach den bisherigen Erfahrungen haben sich die russischen Eisenbahnbeamten durchaus freundlich und entgegenkommend gezeigt.

Meine Herren! Ich stehe am Schlufs meines Vortrages. Sollte es mir gelungen sein, Ihnen ein klares Bild von dem Grenzbahnhof Skalmierzyce hinsichtlich seiner Bedeutung, Anlage und des Betriebes auf ihm, sowie auf der Anschlufsstrecke im allgemeinen und in maschinentechnischer Beziehung im besonderen in diesen skizzenhaften Strichen, wie es im Rahmen eines Vortrags nur möglich ist, gezeichnet zu haben, so wird der Zweck des Vortrages erfüllt sein. Ich glaube auch besonders den Herren, die mit russischen Grenzverhältnissen nicht vertraut sind, gedient zu haben, wenn ich einige Streiflichter warf auf die strenge Grenzbewachung, durch die sich Rufsland von den Kulturländern abschliefst und die sich, wie episodenhaft geschildert, im Eisenbahn-Grenzverkehr nicht gering fühlbar macht. Hoffentlich aber gibt der Vortrag einem oder dem anderen der Herren die Anregung, diesen hochinteressanten Bahnhof der preufsisch-hessischen Staatsbahnen aus eigener Anschauung kennen zu lernen und eingehender zu studieren. Es bleibt mir nur noch übrig, Ihnen, meine Herren, zu danken für die freundliche Aufmerksamkeit, die Sie meinen Ausführungen geschenkt haben.

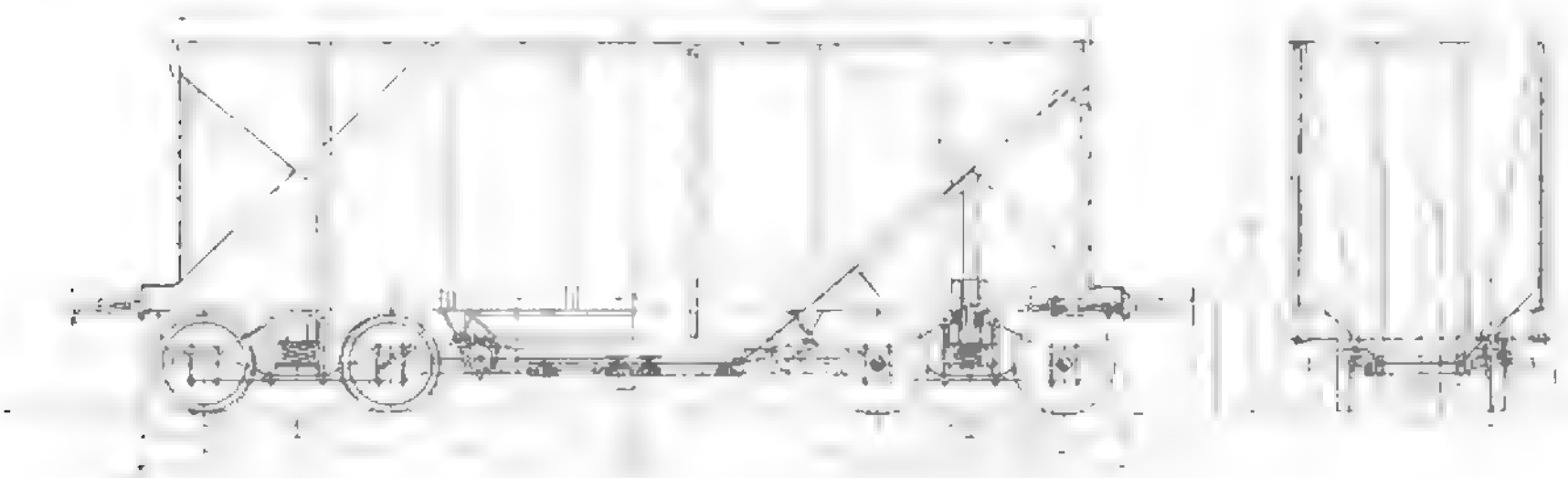
---

50 t Koppel-Selbstentlader

(Mit 2 Abbildungen)

Von der A.-G. Arthur Koppel sind an das Hasper Eisen- u. Stahlwerk in Haspe (Westfalen) vor kurzem 50 t Koppel-Selbstentlader geliefert worden, die in Abb. 1 und 2 dargestellt sind. Die Wagen sind sogenannte Bodenentleerer, deren wesentliche Konstruktionseinzelheiten durch Patente geschützt sind.

Abb. 1.



50 t Koppel-Selbstentlader.

Vor allem ist an dem Wagen das Fehlen der üblichen Tragkonstruktion für den Wagenaufsatz bemerkenswert; der Kasten, dessen Seitenwände als Träger ausgebildet sind, ruht unmittelbar auf den beiden Drehgestellen, welche nach der Diamond-Type ausgeführt sind. Die Entladung erfolgt durch den Boden zwischen die Schienen und zwar durch die in horizontaler Ebene liegende rechteckige Kastenöffnung von 2,0 × 0,8 m. Anstelle der sonst bei Bodenentleerern verwendeten Verschlufsklappen wird die Entladeöffnung durch horizontal in der Wagenlängsrichtung bewegliche Schieber abgeschlossen. Diese Anordnung hat den Vorzug, dafs sie eine gute Raumausnützung und damit eine günstige Höhenlage des Wagenschwerpunktes gestattet; sie läfst infolge der zwangsläufigen Beweglichkeit der Bodenschieber eine gewisse Regulierbarkeit der Entladegeschwindigkeit zu und vermeidet jeden Stofs beim Entladen. Die Konstruktion ist insbesondere äufserst betriebssicher, da einerseits ein selbsttätiges unbeabsichtigtes Oeffnen der Schieber während der Fahrt

Digitized by Google

ausgeschlossen ist und andererseits das Oeffnen und Schliefsen von einer Stelle aus und zwar an beliebiger Seite des Wagens vorgenommen werden kann.

Das Schieberpaar ist an seitlichen Winkelschienen durch Trag- und Laufrollen aufgehängt. Letztere sind gegen das herausfallende Ladematerial geschützt und aufserhalb des Trichters angeordnet. Die Schieber sind mittels Gall'scher Ketten, die über entsprechende Kettenräder laufen, so miteinander verbunden, dafs sie nur gleichzeitig und stets in entgegengesetzter Richtung zu einander bewegt werden können. Die Kettenradwellen besitzen einen gemeinsamen Antrieb unter Verwendung eines doppelten Schneckengetriebes für die Kraftübertragung. Die beiden Vorgelegewellen liegen quer zur Wagenlängsachse und können somit von beliebiger Seite des Wagens aus gedreht werden. Durch doppelte Anordnung des Kettengetriebes wird die vollkommene Parallelführung der Schieber erreicht.

Die Hauptabmessungen sind folgende:

Innere Länge des Kastens	8,80 m
„ Breite „ „	2,34 m
Aeufsere „ „ „	2,50 m
Lichte Länge der Bodenöffnung . .	2,— m
Lichte Breite der Bodenöffnung . .	0,80 m
Höhe des Wagens über Schienenoberkante	3,60 m
Spurweite	1435 mm
Tragfähigkeit	50000 kg
Fassungsraum	40 cbm
Leergewicht	16,85 t
Radstand der Drehgestelle	1,80 m
Gröfster Radstand	8,30 m
Wagenlänge über alles	10,80 m

Abb. 2.

50 t Koppel-Selbstentlader.

Die Wagen, die bei dem eingangs erwähnten Werke in der Hauptsache im internen Dienst zum Transport von Schlackensand, Hochofenschutt und dergl. nach den Halden verwendet werden, haben recht befriedigende Betriebsresultate ergeben. Sie laufen auffallend ruhig trotz ihrer ungewöhnlichen Höhe und der sehr kurvenreichen Strecke, die Gefälle bis 1 : 60 aufweist. Die Entladung geht sehr flott von statten, im Durchschnitt genügt ein Zeitraum von 2—3 Minuten, um den Wagen zu entladen und die Klappen wieder zu verschliefsen. Der Arbeitslohn für die Entladung eines Wagens beträgt nach den Angaben der Betriebsleitung nur etwa 2 Pf.

Der strafrechtliche Schutz gegen Nachdruck illustrierter Preiskataloge

von Dr. Landgraf, Wiesbaden

Endlich ist durch eine Entscheidung des Reichsgerichts, 5. Strafsenat, vom 25. September 1906 dieser Schutz aufser allen und jeden Zweifel gestellt worden. Es hat in der Tat recht lange Zeit — nahezu vier Jahrzehnte — gebraucht, bis diese hochwichtige Frage den Verkehrsinteressen entsprechend zur Erledigung kam. So lange währte es, bis eine so simple Sache gelöst wurde, die sicher der Gesetzgeber selbst von Hause aus niemals anders lösen wollte. Während der gröfste Gallimathias ohne weiteres als „Schriftwerk“ von jeher geschützt ward, wurde bei Zeichnungen erst „gewogen“. Diese Entscheidung ist für die gesamte

Digitized by Google

deutsche Industrie, aber nicht minder für die an der Herstellung derartiger Preiskourante beteiligten Gewerbe von grofser Bedeutung. § 43 des Reichsgesetzes vom 11. Juni 1870 betr. das Urheberrecht an Schriftwerken, Abbildungen, musikalischen Kompositionen und dramatischen Werken hatte seiner Zeit bestimmt: „Die Bestimmungen in § 1—42 (welche sich auf „Schriftstücke", die auf mechanischem Wege vervielfältigt werden, beziehen) finden auch Anwendung auf geographische, topographische, naturwissenschaftliche, architektonische, technische und ähnliche Zeichnungen und Abbildungen, welche nach ihrem Hauptzwecke nicht als Kunstwerke zu betrachten sind." Dieser Paragraph wurde nun in seinen wesentlichen Bestimmungen in das neue Reichsgesetz betr. das Urheberrecht an Werken der Literatur und der Tonkunst vom 19. Juni 1901 herübergenommen; nur lautet jetzt die Fassung kürzer und prägnanter: § 1, Ziffer 3: „Nach Mafsgabe dieses Gesetzes werden geschützt die Urheber von solchen Abbildungen wissenschaftlicher oder technischer Art, welche nicht ihrem Hauptzwecke nach als Kunstwerke zu betrachten sind."

Der hier in Frage kommende Fall war folgender: Der Angeklagte hatte — das ist im Urteil festgestellt — fünf Reihen von Figuren aus dem Kataloge eines Brunnenfabrikanten ohne dessen Einwilligung vervielfältigt und gewerbsmäfsig verbreitet. Das Urteil hat weiter festgestellt, dafs die nachgebildeten Figuren eine selbständige geistige Produktion verrieten und Abbildungen technischer Art seien, welche nicht ihrem Hauptzwecke nach als Kunstwerke zu betrachten seien. Auch die den Figuren beigesetzten Texte erkannte das Gericht als schutzfähige „Schriftwerke" im Sinne unserer Reichsgesetzgebung an. Ausdrücklich ist aber zugleich betont: dafs die „selbständige geistige Produktion" durch die mit dem Preiskataloge verbundene Reklame nicht ausgeschlossen ist und wird. Auch die Erwägung, ob die Zeichnungen selbst „richtig" sind, kommt nicht in Betracht, wohl aber die Feststellung, dafs bei jeder Figur (Pumpe) des Brunnenfabrikanten gerade die wesentlichen Teile unverändert übernommen sind. Sehr treffend bemerkt hier das Urteil: Dem Angeklagten sei keineswegs die Befugnis abgesprochen, die von ihm hergestellten Maschinen abzubilden, selbst wenn sie mit den Maschinen des Strafklägers übereinstimmen, wohl aber das Recht, des letzteren Abbildungen zu vervielfältigen. Namentlich, um die eigene Abbildung seiner Maschinen zu sparen. Und — möchte der Einsender fortfahren — gerade auf solchem Wege sich billigere Produktionskosten und damit billigere Preise als die Konkurrenz zu beschaffen. Denn die Herstellung illustrierter Preiskataloge, wie sie die heutige Industrie für geboten hält — durch Konkurrenten im Ausland dazu gezwungen —, ist ein sehr kostspieliges Ding, das unmöglich ungestraft jedem Dritten preisgegeben werden darf. Unser Urteil fährt fort: Ob solche Kataloge nur dann unter den Schutz des Gesetzes fallen, wenn sie Ausführungen belehrenden Inhalts bringen, braucht hier nicht untersucht zu werden; es handelt sich für diese Instanz nur um den Schutz von Abbildungen; dafs aber die letzteren zum Zwecke der Belehrung zu dienen geeignet waren, darüber brauchte der Vorderrichter sich nicht auszusprechen. Unter allen Umständen — und das ist schon vom 2. Strafsenat des Reichsgerichts in einem anderen Straffalle, es handelte sich damals um den Nachdruck eines sogenannten „Cliché-Anzeigers", unter dem 8. Juli 1902 sehr eingehend geschehen — ist vom Gesetzgeber der belehrende Zweck selbst nicht zur gesetzlichen Voraussetzung des Schutzes der Abbildungen in der Weise gemacht, dafs er in jedem einzelnen Fall in der Person des Urhebers zutreffen mufs; vielmehr ist er vom Gesetz lediglich im Sinne einer den fragl. Zeichnungen und Abbildungen „ihrer innern Natur nach" immanenten Eigenschaft behufs ihrer Gleichstellung mit den (vom Gesetzgeber analog behandelten) „Schriftwerken" verwertet worden. Aus den Gesetzesmaterialien selbst, sagt weiter unser jüngstes Urteil, ist nachgewiesen, dafs der Schutz des Urheberrechts solchen Abbildungen gewährt werden sollte, bei denen „mehr" ein wissenschaftlicher als ein künstlerischer Zweck obwaltete, indem sie dazu bestimmt seien, zu belehren, sich aber ihrer innern Natur nach nicht als Werke der Kunst darstellten. Jedenfalls konstatiert unser Urteil aus der bisherigen Rechtsprechung des Reichsgerichts, dafs dasselbe bis nun den Belehrungszweck nicht in dem Sinne aufgefafst hat, dafs der Urheber immer auch subjektiv den Zweck der Belehrung verfolgt haben müsse. — Zu welchen seltsamen Folgerungen und Auffassungen Untergerichte in solchen Straffällen bisher kamen, dafür noch ein paar Beispiele gerade auch aus den beiden vorerwähnten Entscheidungen: So glaubte man verlangen zu müssen, dafs die Illustrationen in den Preiskatalogen auch wirklich „geistige Erzeugnisse" seien, d. h. nur Abbildungen, welche einen höheren (?) Grad geistiger Tätigkeit erfordern. Darauf das Reichsgericht: Von einer Abbildung wissenschaftlicher oder technischer Art darf nicht mehr verlangt werden, als dafs sie als Abbildung auf einer geistigen Tätigkeit ihres Urhebers, sei es auch einer solchen nur geringeren Grades beruhe, d. h. nur ein darstellerischer Gedanke wird dabei erfordert. Eine andere unterrichterliche Auffassung ging dahin: Abbildungen müfsten, um auf den Schutz des Gesetzes Anspruch zu machen, von dauerndem fachwissenschaftlichen Interesse sein; sie müfsten, so weit sie für einen Belehrungszweck in Betracht kommen sollten, dauernden Wert haben. Darauf das Reichsgericht: Eine derartige Einschränkung habe weder in dem Gesetze selbst noch in der Auslegung irgend eine Stütze. Noch weiter hat dasselbe Reichsgericht 1902 ausgeführt: Um wissenschaftliche Belehrung (also im engeren Sinne) braucht es sich in solchen Fällen überhaupt nicht zu handeln; die Kenntnisse, die Jemand durch die Betrachtung eines Bildes von der Ausrüstung einer Waffengattung der Armee, von der Beschaffenheit eines Schiffes, von fremden Verkehrseinrichtungen erlangt, kann unter den Begriff der Belehrung fallen (hier ist an den oben erwähnten Cliché-Anzeiger gedacht), ohne wissenschaftlicher Natur zu sein. Die Belehrung, die vermittelst der gewöhnlichen Tagespresse geboten wird, ist fortgefahren, mufs ja schon deshalb in ihren Formen dem Auffassungsvermögen eines sehr weiten Leserkreises angepafst sein, ein Umstand aber, um dessentwillen sie keineswegs die Anwartschaft auf den gesetzlichen Schutz, sofern sie im übrigen seine Anforderungen erfüllt, verlieren darf. So kann man mit Sicherheit erwarten, dafs von jetzt ab der Schutz illustrierter Preiskataloge ein für allemal in Deutschland gesichert ist und dafs der grofse pekuniäre Aufwand für eine oft unerläfsliche Reklame mit gröfserer Beruhigung gegen frivole Rechtseinbrüche gewissenloser Konkurrenz künftig gewagt werden kann.

Neue Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit

von Professor Dr. Schanze in Dresden

(Fortsetzung von Seite 63)

IV.

1. Wirth[25]) will „Anregung geben, künftig immer deutlich zu sagen, welche Nützlichkeit man meint, damit nicht die Gründe für eine Nützlichkeitsart auch einer anderen zugute kommen können." Dieser Anregung wird Folge zu leisten sein. Allein Wirth hätte selbst genauer prüfen sollen, ob die, gegen welche er zu Felde zieht, das von ihm „Nützlichkeit" genannte Er-

[25]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 65.

ed by Google

findungserfordernis in Wirklichkeit aufstellen. Letzteres mufs entschieden verneint werden. Wirth bekämpft ein Phantom, seine Behauptung, dafs die Nützlichkeit in dem von ihm dargelegten Sinne neuerdings überschätzt werde, beruht auf einem Irrtum. Die Nützlichkeit, die Wirth als Erfordernis der Patentfähigkeit befehdet, ist, so viel ich sehe, von beachtlicher Seite niemals als ein Merkmal des Erfindungsbegriffes angesehen worden.

Wirth[36]) mufs zugeben: „Der Ausdruck Nützlichkeit ist heute für die Erfindung weniger gebräuchlich." Er fügt hinzu: „Die verschiedensten anderen Ausdrücke sind aufgebracht worden, welche mehr oder weniger gleichbedeutend sein sollen, aber doch ganz verschiedene Schattierungen zeigen." Aus diesen anderen Ausdrücken greift Wirth den „Fortschritt" heraus und behauptet, dafs er gleichbedeutend mit Nützlichkeit sei. Zu Unrecht. Es mufs bestritten werden, dafs „Fortschritt" im Sinne derer, die das Wort im Patentrecht gebrauchen, „gleichbedeutend sein soll" mit der Wirthschen Nützlichkeit.

Keiner der Schriftsteller, gegen die Wirth[37]) sich wendet, kennt die Nützlichkeit als Erfindungserfordernis, nur der Fortschritt wird von ihnen als solches hingestellt und, auch wenn ersteres der Fall wäre, würde noch zu untersuchen sein, ob die Nützlichkeit im Sinne Wirths gemeint ist. Ebenso ist in den Entscheidungen, welche Wirth[38]) bemängelt, nicht von Nützlichkeit, sondern von Fortschritt die Rede, bis auf eine Entscheidung des Reichsgerichts vom 6. Februar 1899, in der geprüft wird, „ob die geschützte Erfindung für das Gewerbe von Nutzen ist." Aber es soll nicht bestritten werden, dafs auch in anderen Urteilen des Reichsgerichts der Nutzen eine Rolle spielt; so z. B. in einer Entscheidung vom 29. Oktober 1892[39]): „Patente werden erteilt für neue Erfindungen, die eine gewerbliche Verwertung gestatten. Der Charakter der patentierten Erfindung kann also nicht darin allein liegen, dafs irgend ein Arrangement getroffen wird, das bis dahin noch nicht getroffen war, vielmehr mufs das neue Arrangement irgend einen Nutzen haben, der durch die früheren Arrangements nicht erzielt wurde. Es mufs damit ein für das Gewerbe nützlicher, neuer Zweck oder ein bereits bisher erzielter Zweck durch ein neues Mittel besser erreicht werden."

2. Nach Wirth ist die Nützlichkeit ein Ergebnis der Berechnung, der Abwägung von Vorteilen und Nachteilen einer Mafsnahme in dem Sinne, dafs die ersteren überwiegen; die Nützlichkeit „mufs sich aus der Schlufsbilanz der Maschine oder des Verfahrens ergeben."

Ich meine: Nützlichkeit in diesem Sinne ist der Erfindung nicht wesentlich. Jede Erfindung mufs Nützlichkeit im Sinne von Brauchbarkeit aufweisen d. h. zur Befriedigung eines menschlichen Bedürfnisses geeignet sein, auch Nützlichkeit in dem Sinne, dafs die betreffende Mafsnahme einen Vorteil bietet; aber Nützlichkeit in dem Sinne, dafs die Vorteile der Mafsnahme deren etwaige Nachteile übersteigen, wird von der Erfindung nicht verlangt. Das gleiche gilt vom Fortschritte der herrschenden Lehre, den Wirth seiner Nützlichkeit gleichsetzt, ein Fortschritt bleibt Fortschritt, auch wenn ihm Nachteile gegenüber stehen.

Wirth[40]) wendet ein: „Wenn man die wirtschaftliche Zweckidee des Patentgesetzes konsequent verfolgt, dann kann man nur einen wirtschaftlichen Erfolg für patentbegründend erachten; alle anderen Erfolge sind nur solche, an welchen wissenschaftliche und technische Theorie Interesse nehmen kann, nicht aber die Industrie." Und[41]): Es sei selbstverständlich, dafs die Schlufsbilanz den Ausschlag gebe, „solange man nicht aus dem Auge läfst, dafs es sich hier um Vorteile für die werktätige Industrie und nicht für die technische Wissenschaft oder Ideenwelt handelt und dafs die Industrie keine Vorteile hat, wenn ein Nutzen nach einer Seite einen gerade so grofsen Nachteil nach der anderen Seite mit sich führt und sogar Schaden leiden würde, wenn der unvermeidbare Nachteil gröfser als der Vorteil ist. Wenn ich mit einer neuen Dampfkesselfeuerung zwar eine bessere Verbrennung als früher erziele, dabei aber die Wärme der entstehenden Feuergase so viel schlechter auf die Heizfläche übertragen mufs, dafs ich mehr Kohlen zur Herstellung derselben Dampfmenge benötige, so bildet die bessere Verbrennung zwar einen technischen Effekt, aber keinen Fortschritt und kann, wenn die Fortschrittsprüfung ausschlaggebend ist, keine Patentwürdigkeit begründen, wenn sie untrennbar mit der schlechteren Wärmeübertragung verbunden ist."

Hierauf ist zu erwidern:

Es ist Wirth gewifs unbenommen, von Nützlichkeit bei der Vieldeutigkeit dieses Wortes erst dann zu reden, wenn durch die Schlufsbilanz festgestellt ist, dafs der Vorteil gröfser ist, als der Nachteil. Aber man ist nicht gehindert, den Vorteil — indem man von etwaigem Nachteil absieht — auch für sich allein als Nützlichkeit zu bezeichnen. Und das gleiche gilt von dem Ausdrucke Fortschritt. In diesem letzteren Sinne aber wird das Wort Fortschritt genommen, wenn es von der herrschenden Lehre als Erfordernis der Erfindung hingestellt wird. Das Ziehen der Bilanz überläfst das Patentrecht den technischen und wirtschaftlichen Erwägungen der Industrie und der Geschäftswelt. Mit gutem Grunde, denn diese Erwägungen sind bei den sich kreuzenden Bedürfnissen und Interessen äufserst schwierig.[42]) Es steht durchaus im Einklange mit dem Sprachgebrauche, wenn eine Mafsnahme im Hinblick auf den Vorteil, den sie bietet — gleichviel ob mit demselben gewisse Nachteile verknüpft sind, die vielleicht erst durch spätere Erfindungen beseitigt werden — als Erfindung hingestellt wird. Wirth bestreitet dies auch nicht, er verneint nur, dafs eine solche Erfindung eine gegenwärtige Nützlichkeit und eine Gesamtnützlichkeit aufweise, was eben nur dann richtig ist, wenn man unter Nützlichkeit lediglich die Bilanznützlichkeit versteht. Denn der Einzelvorteil gehört durchaus der Gegenwart an[43]) und das Mittel zu seiner Erreichung kann trotz seiner Mängel sehr wohl als ein technisches Individuum für sich angesehen werden.

Unhaltbar ist der Einwand Wirths[44]), dafs man, wenn man die Bilanznützlichkeit aufser Betracht lasse, nicht mehr mit der Industrie, sondern mit der Wissenschaft zu tun habe. Wirth räumt doch selbst ein, dafs „der Schatten, welchen die konkrete Ausführung voraus wirft, schon einen Wert haben kann, z. B. als solcher in eine Gesellschaft zur Ausbeutung einer Erfindung eingebracht werden kann."

[36]) Ebenda, S. 59.

[37]) Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, Bd. V, S. 96 und Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht Bd. XI, S. 59 f.

[38]) Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 63 f.

[39]) Bolzes Praxis des Reichsgerichts, Bd. XV, Nr. 106.

[40]) Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. X, S. 186.

[41]) Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 60.

[42]) Mein Recht der Erfindungen und der Muster S. 151. Meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit S. 55, 195, 209 ff., 239.

[43]) Zu vergl. Simmel, Philosophie des Geldes, S. 230 f.: „Die Vorstellung der Möglichkeit enthält zwei, in der Regel nicht hinreichend auseinander gehaltene Motive. Wenn man irgend etwas zu können behauptet, so bedeutet dies keineswegs nur die gedankliche Vorwegnahme eines zukünftigen Geschehens, sondern einen schon jetzt wirklichen Zustand von Spannkräften, physischen oder psychischen Koordinationen, bestimmt gerichteten Lagerungen vorhandener Elemente; wer Klavier spielen „kann", unterscheidet sich, auch wenn er es nicht tut, von Jemandem, der es nicht kann, keineswegs nur in einem zukünftigen Momente, wo er es tun wird, dieser aber nicht, sondern schon in dem gegenwärtigen, durch eine ganz konkrete, gegenwärtige Verfassung seiner Nerven und Muskeln. Dieser Zustand des Könnens, der an sich gar nichts von Zukunft enthält, führt aber nun zweitens zu der Wirklichkeit des „Gekonnten" nur durch das Zusammentreffen mit gewissen, weiteren Bedingungen, deren Eintreten wir nicht ebenso gewifs vorher wissen. Dieses Unsicherheitsmoment und jenes Gefühl oder Wissen einer jetzt schon aktuellen Kraft oder Zustandes bilden die Elemente des Könnens und zwar in quantitativ sehr mannigfaltigen Mischungen, anhebend etwa von dem: ich kann Klavier spielen — wo das Moment des Wirklichen sehr überwiegt und die Unsicherheit über die aufserdem erforderlichen Bedingungen minimal ist, bis zu dem: der nächste Wurf kann alle Neun sein — wo die gegebenen und bekannten zuständlichen Bedingungen im Augenblick völlig in der Minderzahl sind, gegenüber den für jenen Erfolg noch aufserdem erforderlichen, aber völlig unsicheren Momenten."

[44]) Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, Bd. VII, S. 94.

Man mufs im Hinblick auf den Erfolg drei Dinge auseinander halten: vollkommene Erfindungen, unvollkommene Erfindungen, Mafsnahmen, die keine Erfindungen sind. Wirth legt nur den vollkommenen Erfindungen Nützlichkeit bei, er hält diese Nützlichkeit aber so wenig für ein Erfordernis der Patentfähigkeit, dafs er um der verdienstvollen Arbeit willen auch Mafsnahmen, die um des Erfolges willen keine Erfindungen sind, für patentfähig erachtet.[45]) Das Richtige liegt in der Mitte: Nützlichkeit ist erforderlich, aber die Nützlichkeit unvollkommener Erfindungen genügt.[46])

3. Anstatt der herrschenden Lehre, die den Fortschritt als Erfindungserfordernis bejaht, die Einträglichkeit, Rentabilität als solches verneint, den Vorwurf des Widerspruchs zu machen, weil beide sich regelmäfsig deckten, hätte Wirth zu der Annahme kommen sollen, dafs die herrschende Lehre unter Fortschritt etwas anderes versteht als seine Bilanznützlichkeit. Wirth[47]) beruft sich zu Unrecht auf die Schriftsteller, welche das Erfindungserfordernis der Nützlichkeit in Abrede stellen, denn diese haben nur die Bilanznützlichkeit, nicht aber die von dieser verschiedene Nützlichkeit niederen Grades im Sinne.

Auch die Kritik, die Wirth[48]) Hausding gegenüber übt, ist unbegründet. Die zahlreichen Widersprüche, die Wirth rügt, sind viel mehr terminologischer als sachlicher Natur. Die Ausdrücke Nützlichkeit, Fortschritt, Wert bezeichnen leider Verschiedenes, daraus ergeben sich sprachliche Schwierigkeiten, und diese haben leicht sachliche Unklarheiten und Mifsverständnisse im Gefolge. Der grundlegende Gedanke ist: Eine Mafsnahme ist nur dann eine Erfindung, wenn sie in gewissem Sinne einen Wert, einen Fortschritt repräsentiert; liegt aber einmal eine Erfindung vor, so ist für das Patentrecht nicht weiter nach dem Werte und Fortschritte zu fragen; eine Wertschätzung als Erfindung ist unentbehrlich, eine Wertschätzung der Erfindung ist ausgeschlossen. Der Begriff des Fortschrittes wird in zweifachem Sinne gebraucht; er bezeichnet bald die höhere Stufe der bilanzmäfsigen Nützlichkeit, bald die niedere Stufe, wo er noch mit Mängeln und Fehlern behaftet ist. Für die Annahme einer Erfindung genügt diese niedere Stufe.

Wenn nach § 55, letzter Absatz, des österreichischen Patentgesetzes[49]) der Wert der angemeldeten Erfindung keiner wie immer gearteten Beurteilung unterzogen werden soll, so ist nicht der Wert als Erfindung, sondern der Wert der Erfindung gemeint. Das gleiche gilt für das amerikanische, französische, belgische und englische Recht, auf das sich Wirth beruft. Das Gleiche ist Wirth auch einzuhalten, wenn er[50]) darauf hinweist: Kohler kenne in seinem „Patentrechte“ die Voraussetzung des Erfolges nicht; nach seiner Ansicht sei vielmehr der Antrag des Vereins deutscher Ingenieure, dafs „die Nützlichkeit der Erfindung nicht in Betracht komme“ in dem Gesetze verwirklicht.

Aus dem Gesagten ergibt sich ferner, dafs Wirth[51]) sich zu Unrecht auf Rosenthal, Robolski und Lieber beruft, die nur die Nützlichkeit in seinem Sinne ablehnen, und dafs er in meiner Besprechung des Schlickschen Patentes[52]) zu Unrecht einen Widerspruch findet.

Es ist schliefslich der richtige Standpunkt gewonnen, um Wirth zu entgegnen, wenn er fragt[53]): „Aus welchem Grunde hat man eigentlich die grofse Nützlichkeit zu einem Merkmale des Erfindungsbegriffes oder einer Voraussetzung der Patentwürdigkeit gemacht?“ und darauf antwortet: „Es widerspricht doch ganz entschieden dem gewöhnlichen Sprachgebrauch, den Erfindungsbegriff so einzuschränken. Der Sprachgebrauch kennt sowohl nützliche wie unnützliche Erfindungen, so lange es geniale Grübler sowie Männer von intuitivem praktischen Blick, kritiklose Phantasten und wissenschaftlich prüfende Neuerer gegeben. — — Neu steht im Gesetz, wo aber nützlich? — — Will man technisch philosophisch die Erfindung zergliedern, so kommt man ebenso wenig zu einem Erfordernisse der Nützlichkeit. Ueberhaupt kann man, so lange man die Erfindung als einen Gedanken betrachtet, keine Nützlichkeit von ihm fordern.“[54])

Auch hier ist zu erwidern: Die Wirthsche Bilanznützlichkeit ist kein Erfordernis der Erfindung, wohl aber die Nützlichkeit niederen Grades in dem von uns dargelegten Sinne. Wirth betrachtet die Erfindung zu einseitig vom psychologischen Standpunkte aus. Stellt man sich auf diesen, so gehört allerdings die Nützlichkeit nicht zum Erfindungsbegriff, so kann man das Verkehrteste und Unbrauchbarste, was Jemand ersinnt, so bald es noch nicht vorhanden ist, eine Erfindung nennen. Allein die Erfindung des Patentrechts ist nicht blofs eine psychologische, sondern vor Allem eine soziale Erscheinung und deshalb ist für sie das Merkmal des Nutzens unentbehrlich.[55])

4. Der Satz, dafs für das Patentrecht die Abwägung von Vorteilen und Nachteilen unterbleibt, bedarf indefs der Einschränkung. Er gilt für die wohl die Regel bildenden Fälle, wo diese Abwägung mit irgend welchen Schwierigkeiten verknüpft ist, wo also nicht mit Gewifsheit vorausgesehen werden kann, zu welchem Ergebnisse Industrie und Verkehr bei der Bilanzziehung gelangen werden. Anders dann, wenn von vorherein feststeht, dafs der Vorteil niemals dem Nachteil gegenüber aufzukommen vermag; dann drängt sich die Bilanz mit so zwingender Gewalt auf, dafs der Vorteil als selbständige Gröfse verschwindet, und es somit an einem Fortschritte fehlt, der die Annahme einer Erfindung rechtfertigen könnte. Einen Fall dieser Art hat das Reichsgericht in seiner Entscheidung vom 6. Februar 1899[56]) als verwirklicht angesehen; es kann dahin gestellt bleiben, ob mit Recht, was Wirth[57]) bezweifelt. Oder um auf das Beispiel der künstlichen Diamanten zurückzukommen: der blofse Umstand, dafs künstliche Diamanten teurer sind, als natürliche, vermag dem Verfahren zur Herstellung der ersteren den Erfindungscharakter nicht zu nehmen, sofern im Hinblick auf Preisschwankungen die Möglichkeit offen steht, dafs sie Abnehmer finden. Anders dann, wenn die Herstellungskosten so hohe sind, dafs solche Möglichkeit von vornherein ausgeschlossen erscheint; in diesem Falle ist die Herstellung künstlicher Diamanten ein technisches Kuriosum, eine interessante Spielerei, keine Erfindung.

V.

1. Das Ergebnis unserer bisherigen Betrachtung ist: die Erfindung verlangt nicht eine Nützlichkeit, einen Fortschritt in dem höheren Grade Wirths, wohl aber in dem von uns dargelegten niederen Grade.

Wirth beruft sich demgegenüber auf Entscheidungen, in denen das Nützlichkeits- oder Fortschrittserfordernis schlechthin in Abrede gestellt werde.

An erster Stelle ist zu erwähnen eine Entscheidung des Reichsgerichts vom 30. Oktober 1880[58]), in der es heifst:

„Bei dieser Prüfung („ob das Erzeugnis als neue Erfindung im Sinne der §§ 1, 2, 10, No. 1 des Patent-

[45]) Meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit, S. 40, Note 34.

[46]) Kohler. Aus dem Patent- und Industrierecht, Bd. II, S. 57 f., S. 60.

[47]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 62 f.

[48]) Ebenda, S. 70.

[49]) Ebenda, S. 77.

[50]) Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, Bd. VII, S. 96.

[51]) Ebenda und Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 63.

[52]) Meine Sammlung industrierechtlicher Abhandlungen, Bd. I, S. 247 f.

[53]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 73.

[54]) Ribot, L'imagination créatrice, deutsche Ausgabe von Mecklenburg, S. 107: „Jeder normale Mensch schafft, wenig oder viel. Aus Unkenntnis kann er erfinden, was schon tausendmal vorher erfunden ist. Bedeutet das auch keine Schöpfung für die Gesellschaft, so bleibt es doch Schöpfung für das Individuum. Unrichtig hat man gesagt, Erfindung sei eine neue und wichtige Idee. Nur die Neuheit ist als psychologisches Kennzeichen wesentlich, Wichtigkeit und Nutzen sind als Dinge von allein sozialem Interesse für unsere (psychologische) Betrachtung nebensächlich.“

[55]) Meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit, S. 217 ff.

[56]) Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, Bd. V, S. 97; Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 64, zu vergl. auch die ebenda, S. 78 f, von Wirth zitierte englische Entscheidung.

[57]) Patentblatt 1880, S. 211, Gareissche Sammlung, Bd. II, S. 67.

Google

gesetzes zu betrachten sei"), kommt es nicht darauf an, ob der patentierte Treibriemen Eigenschaften habe, welche ihn vor den früher bekannten Treibriemen auszeichnen, sondern darauf, ob seine Beschaffenheit auf eine neue Erfindung zurückzuführen ist. Wären die Vorzüge, welche Berufungskläger dem patentierten Treibriemen beimifst, nur unter Anwendung bereits bekannter Mittel, etwa durch Verwendung bereits zu diesem Zwecke benutzter Stoffe in besserer Sorte oder durch Anwendung besonderer Sorgfalt bei dem bisherigen Herstellungsverfahren, erzielt, so könnte ungeachtet dieser Vorzüge von einer Erfindung keine Rede sein. Läge dagegen eine neue Erfindung vor, so würde die Patentfähigkeit von den Ergebnissen bei dem Gebrauche der patentierten Treibriemen nicht abhängig sein. Es ist daher auf das Verlangen des Berufungsklägers, die Resultate der praktischen Anwendung derselben einer Prüfung zu unterziehen, nicht einzugehen."

Dieser Reichsgerichtsentscheidung sind die beiden Sätze zu entnehmen:

a) Vorzüge, die nicht auf eine erfinderische Tätigkeit zurückzuführen sind, rechtfertigen nicht die Annahme einer Erfindung.

b) Das Ergebnis einer erfinderischen Tätigkeit, das keine Vorzüge aufweist, ist eine Erfindung.

Das Reichsgericht kam zur Verneinung der Patentfähigkeit auf Grund des Satzes a, weil es an der erfinderischen Tätigkeit fehlte. Des Satzes b bedurfte es zur Rechtfertigung der Entscheidung nicht.

Das Oberlandesgericht Stuttgart hat sich in einer Entscheidung vom 8. Februar 1869[58]), einem Gutachten des Patentamtes folgend, dem Reichsgericht angeschlossen; es zitiert den Gedankengang des Reichsgerichts und fügt hinzu: „Bei Feststellung der Tatsache, dafs das patentierte Kombinationsverfahren eine neue Erfindung ist, wurde ganz im Einklange mit dieser Entscheidung (des Reichsgerichts vom 30. Oktober 1880) darauf Gewicht gelegt, dafs die besonderen Eigenschaften des Produktes, das durch das patentierte Verfahren[59]) gewonnen werde, nicht durch Anwendung bekannter Mittel bewirkt werden, sondern auf einen neuen Erfindungsgedanken zurückzuführen seien." Das Vorhandensein einer Erfindung wird bejaht, weil die Vorteile des Verfahrens, die aufser Zweifel stehen, auf eine erfinderische Tätigkeit zurückzuführen sind.

Zur Rechtfertigung auch dieser Entscheidung reicht der Satz a aus.

Eine Entscheidung des Reichsgerichts, welche auf den Satz b gestützt, in welcher trotz Abwesenheit von Vorzügen die Annahme einer Erfindung nur auf das Vorhandensein erfinderischer Tätigkeit gestellt worden wäre, ist mir nicht bekannt.

Wirth führt noch die Entscheidung des Reichsgerichts vom 6. Februar 1893[60]) an, in welcher gesagt wird: Es sei rechtlich unerheblich, ob eine Düngerstreumaschine mit der patentierten Vorrichtung eine bessere oder schlechtere Verteilung des Düngers erziele; denn das Patentgesetz begnüge sich mit gewerblicher Verwertung, das Erfordernis einer gewinnbringenden Verwertung werde nicht aufgestellt." Die Begründung dieser Entscheidung ist offensichtlich, wie auch Wirth[61]) einräumt, verkehrt. Ich meine die falschen Gründe haben zu falschem Ergebnis geführt, das Reichsgericht hat die Nützlichkeit höheren Grades, die Rentabilität mit der Nützlichkeit niederen Grades verwechselt und infolgedessen irrtümlich auch die Letztere als unwesentlich hingestellt. Wirth hält nur die Begründung, nicht das Ergebnis für irrig. Ich glaube, es ist richtig, wenn die Entscheidung vom 6. Februar 1893 für die Diskussion völlig ausscheidet, sie kann als Argument nach keiner Richtung hin verwertet werden.

Es bleibt eine Entscheidung des Patentamtes vom 16. November 1882[62]) übrig, nach welcher es unerheblich erscheint, „ob die Verwendung der Seife nur eine beschränkte und unvorteilhafte ist."

Auf der anderen Seite aber steht die grofse Menge von Entscheidungen, in denen das Patentamt und das Reichsgericht die Annahme einer Erfindung von dem Vorhandensein eines Fortschrittes abhängig machen. Wirth[63]) meint, es sei als ob mit dem Gesetze von 1891 ein anderer Geist in den § 1 des Patentgesetzes eingezogen sei. Dem gegenüber mufs betont werden, dafs eine erhebliche Zahl der Entscheidungen, in denen ein Fortschritt verlangt wird, vor dem Inkrafttreten der Patentnovelle gefällt worden sind.[64])

Wirth[65]) beruft sich auf Kohler, von ihm werde gleichfalls die Schöpfungs- oder Schwierigkeitstheorie vertreten. Wirth will offensichtlich sagen, dafs Kohler das Nützlichkeits- oder Fortschrittserfordernis ablehne. Darin hat Wirth aber nicht Recht, denn Kohler macht geltend:[66]) „Es kann möglicher Weise Jemand etwas mit einem ungeheuren Apparat von Geist erfinden, was gar nicht neu, sondern längst bekannt ist, und es wäre völlig verfehlt, wenn man auf Grund der dabei bewiesenen Tätigkeit sagen würde: eben wegen dieser geistigen Betätigung sei der Charakter der Erfindung gegeben. — — Wer die Möglichkeit hat von einem Orte zum anderen in einer halben Stunde in der Ebene zu gehen und statt dessen eine Bergbesteigung macht, um nach zehn Stunden an den anderen Ort zu gelangen, der hat dabei zwar möglicher Weise einen grofsen Apparat von körperlichen Kräften und vielleicht auch manches örtliche Orientierungsvermögen gezeigt, aber er hat darum für die Menschheit doch nichts geleistet: er kann höchstens dann für seine Tätigkeit ein Verdienst beanspruchen, wenn dieser besondere Weg Vorteile bietet, die man auf dem gewöhnlichen Wege vermifst.

2. Ein weiteres Argument Wirths[67]): „Eine zweite anerkannte Klasse von Erfindungen verträgt sich gleichfalls nicht mit der Nützlichkeitstheorie. Man hat die Erfindungen, welche ein auf einem bekannten Wege erreichbares Ziel auf einem anderen Wege erreichen lassen, für patentwürdig gehalten, auch wenn der neue Weg keine Vorzüge vor dem alten bot. Neuerdings hat sich eine Beschwerdeabteilung im Patentamt ausdrücklich auf den Standpunkt gestellt, in diesem Falle die Ueberlegenheit des neuen Verfahrens über das alte überhaupt nicht in den Kreis der Prüfung zu ziehen, ganz wie die Entscheidung des Reichsgerichts vom 30. Oktober 1880.[68]) Mir scheint aber diese Ausnahme eine viel weitergehende Bedeutung zu haben. Was dann gilt, wenn ein Weg oder ein Mittel verdoppelt wird, wird doch wohl auch gelten, wenn zu zwei Mitteln ein drittes hinzugefügt wird; immer handelt es sich um eine Bereicherung der Zugangspforten zu einem nützlichen Ergebnis. Will man also nicht bei einer bestimmten Zahl Halt machen, und deren Festlegung wieder der Unsicherheit des einzelnen Falles überlassen, so würde jede Bereicherung der „Mittel" als eine Erfindung zu gelten haben. Das läuft scheinbar darauf hinaus, dafs jede Vermehrung der Hilfsmittel der Technik eine Erfindung wäre, ganz abgesehen von irgend einem Werturteil. Das kann wohl nicht der Sinn dieser Entscheidung sein. Aber selbst wenn man sie so auffafst, dafs in gewissen Ausnahmefällen die blofse Vermehrung der Mittel patentfähig sei, müssen wir nach dem Unterschied dieser Ausnahme von anderen Fällen suchen, nach dem Grunde, warum hier das sonst geltende Prinzip der technischen Ueberlegenheit wirkungslos ist, so sehr, dafs selbst zugestandene Minderwertigkeit die Patentierung nicht hindern soll."

[58]) Patentblatt 1892, S. 279f. Gareissche Sammlung, Bd IX, S. 546.

[59]) Es handelt sich um die Herstellung von Lanolin aus gereinigtem Wollfett.

[60]) Patentblatt 1893, S. 149, Gareissche Sammlung, Bd X, S. 28.

[61]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 62.

[62]) Patentblatt 1883, S. 101.

[63]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 61.

[64]) Zu vergl. mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 143ff, meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit, S. 28ff.; Wirths Zitate in Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 63f., die Entscheidung des Reichsgerichts vom 29. Oktober 1892 oben bei Note 39 und die Entscheidungen unten bei Note 105ff.

[65]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 58.

[66]) Archiv für bürgerliches Recht, Bd. 27, S. 210.

[67]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 66; vergl. auch Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, Bd. V, S. 96.

[68]) Oben bei Note 57.

Google

Die Entscheidung des Patentamtes vom 8. Juli 1905[69]), auf welche sich Wirth beruft, lautet an der einschlägigen Stelle: „Es wird die Verwendung eines Gemisches eines Erdalkalikarbids mit einem Chlorid behufs Stickstoffbindung als eine Bereicherung der Technik erachtet, die in dem vorher bekannten Verfahren der Einsprechenden noch nicht enthalten war, und durch die ein neuer Weg zur Bindung des Stickstoffs gezeigt wird. Hierin liegt an sich schon ein gewerblicher Fortschritt, der die Patentierung rechtfertigt, denn die bisher bekannten Zusatzmittel sind nicht so zahlreich und so überragend, dafs das Hinzukommen eines weiteren brauchbaren Zusatsmittels, nämlich des vom Anmelder vorgeschlagenen Zusatzes von Chloriden, als für das Gewerbe unerheblich bezeichnet werden könnte. Bei dieser Sachlage kommt es für die Beurteilung der Patentfähigkeit nicht auch noch darauf an, ob durch die angemeldete Erfindung noch in anderer Hinsicht ein Fortschritt gezeitigt, ob ein neuer technischer Effekt erzielt wird, ob insbesondere durch das beanspruchte Verfahren eine Verbesserung der Stickstoffverbindung erreicht wird."

Ich verstehe die Bedenken nicht, die Wirth sich macht.

Die Entscheidung des Patentamts erkennt einen Fortschritt ausdrücklich an, sie hält ihn für wesentlich. Der Gedankengang ist: die Vermehrung der Mittel zur Erreichung eines bereits auf bekanntem Wege erreichbaren Zieles ist ein Fortschritt, wenn die Vermehrung eine Bereicherung enthält; dieser eine Fortschritt genügt zur Annahme einer Erfindung. Eine Bereicherung aber ist gegeben, wenn die bisherigen Mittel nicht zahlreich oder überragend sind.

Dieser Gedankengang stimmt mit dem überein, was ich an anderer Stelle[70]) eingehend dargelegt habe. Es genügt, darauf zu verweisen.

3. Schliefslich noch ein Einwand Wirths[71]) gegen die Nützlichkeitstheorie:

Der Grad der Nützlichkeit sei ein zu unsicherer Faktor. „Die Gröfse der Nützlichkeit wird mit verschiedenen Ausdrücken bezeichnet: erheblich, wesentlich, wichtig. Es gibt aber keinen Anhaltspunkt, um verschiedene Fälle einheitlich zu beurteilen, vielmehr entscheidet in jedem einzelnen Falle das Gefühl. Diese Gröfse der Nützlichkeit ist also ein äufserst unsicherer Faktor bei der Bemessung der Erfindungshöhe nach der Nützlichkeit."

Wirth hat die Schwierigkeiten, die sich bei der Handhabung des Wertmafsstabes herausstellen, in Betracht gezogen. Er sagt:[72]) „Die wahre Frage lautet: welches ist der Unterschied oder die Unterschiede zwischen einer Konstruktion und einer Erfindung und wie sind sie zu beweisen? Die beiden Fragen hängen zusammen. Ein an sich richtiger Unterschied oder auch ein Erfindungsbegriff, dessen Vorhandensein sich in einem Gerichts- oder Verwaltungsverfahren mit den hier zugängigen Beweismitteln nicht im Einzelfall feststellen liefse, wäre praktisch unbrauchbar, wie richtig er auch rein abstrakt sein könnte." An anderer Stelle[73]) will dagegen Wirth streng zwischen Rechtsfrage und Beweisfrage unterscheiden: „Diese Punkte gehören alle in das Beweisverfahren und nicht zu einer Begriffsfeststellung der Erfindung."

Noch ein anderer Widerspruch. Die Schwierigkeit, die Tätigkeit psychologisch auf ihren erfinderischen Charakter zu prüfen, meint Wirth[74]), fällt ganz weg, wenn man die Beweislast umkehrt. Wirth sieht solche Umkehrung der Beweislast für selbstverständlich an, was die Entstehung der Erfindung anlangt. Dagegen bemängelt er sie, wenn die Anhänger der Erfolgsprüfung sich auf sie berufen. Er sagt:[75]) „Die Neuheit kann sicher festgestellt werden, ihre Prüfung mufs mit einem glatten Ja oder Nein enden. Dafs diese Strenge bei dem Erfolg nicht durchführbar ist, hat man oft gefühlt und kam dazu, sich mit dem Nichtausgeschlossensein des Erfolges zu begnügen, das heifst juristisch: bei non lique pro reo, hier für den Anmelder, und heifst praktisch: Verzicht auf die Erfolgprüfung bis auf Ausnahmefälle. Das hat man so aber nicht zugeben wollen."

Die Dinge liegen, und zwar gleichviel, welcher Erfindungsmafsstab zur Anwendung kommt, wie folgt.

Zunächst im allgemeinen.[76])

Der Gesetzgeber kann bei Fixierung des Tatbestandes, an welchen er die Rechtswirkung knüpft, in gewissem Mafse Tatbestandselemente vermeiden, deren Feststellung besondere Schwierigkeit verursacht.

Die rechtsanwendende Behörde hat sich an den Tatbestand zu halten, wie ihn der Gesetzgeber festgelegt hat. Es geht nicht an, dafs sie an dessen Stelle einen anderen Tatbestand wählt, der für die Rechtsprechung leichter zu handhaben ist.

Es ist möglich, dafs der Behörde (Untersuchungsprinzip, Offizialmaxime), es ist möglich, dafs der Partei (Verhandlungsprinzip) die Beibringung des relevanten Tatsachen- und Beweismaterials obliegt. (Frage nach der formellen Beweislast.)

Wie aber dann, wenn die Wahrheitserforschung, gleichviel, ob sie der Behörde oder der Partei obliegt, zu keinem Ergebnisse führt, wenn weder das Sein noch das Nichtsein der mafsgebenden Tatsache feststellbar ist? (Frage nach der materiellen Beweislast). Die Antwort kann lauten: es ist zu ungunsten der Partei, welche die Tatsache geltend macht, zu entscheiden (die materielle Beweislast trifft die Partei); die Antwort kann aber auch lauten: es ist zu gunsten der Partei, welche die Tatsache geltend macht, zu entscheiden (die materielle Beweislast trifft die Behörde bezw. den Gegner). Mit anderen Worten: die Beweislast kann so verteilt sein, dafs die Tatsache beweisbedürftig ist, oder so, dafs das Gegenteil bewiesen werden mufs.

In Anwendung auf den vorliegenden Fall:

Das Patentamt untersteht der Offizialmaxime, es hat die Patentfähigkeit eingehender Erörterung und sorgfältiger Prüfung zu unterziehen[77]); erst wenn trotz dieser Bemühungen die Patentfähigkeit zweifelhaft bleibt, ist zu gunsten des Patentsuchers zu entscheiden. Von einem Verzicht auf die Erfolgsprüfung im Sinne der herrschenden Meinung seitens des Patentamtes kann also ebenso wenig die Rede sein, wie von einem Verzicht auf die Schwierigkeitsprüfung im Sinne Wirths.

Gleichviel welcher Mafsstab zur Anwendung kommt, immer hat das Patentamt mit allem Eifer, mit aller Sorgfalt zu prüfen, ob die Voraussetzungen einer Erfindung erfüllt sind. Ist das Ergebnis trotz solcher Prüfung ein non liquet, so ist die Patentfähigkeit zu bejahen.

Wirth betont diese Verteilung der materiellen Beweislast, dagegen ist nichts zu sagen. Allein er

[69]) Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen, Bd. XI, S. 181.

[70]) Meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit, S. 219f.; meine Sammlung industrierechtlicher Abhandlungen, Bd. II, S. 142ff. Aufser der dort zitierten Literatur zu vergl. noch v. Böhm-Bawerk Positive Theorie des Kapitales, S. 141ff.; Oswalt, Vorträge über wirtschaftl. Grundbegriffe, S. 5, S. 22ff., S. 77; Andr. Voigt in der Zeitschrift für Volkswirtschaft, Sozialpolitik und Verwaltung, Bd XV, S. 627ff.; Effertz, Arbeit und Boden, 2. Aufl., Bd. I, S. 138ff.; Brentano, Der Unternehmer, S. 9ff.

[71]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 60.

[72]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 80.

[73]) Ebenda, S 72

[74]) Ebenda, S. 67f.

[75]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. X, S. 187.

[76]) Mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 409f.

[77]) Bülow, Geständnisrecht, S. 236: „Wenn es die Erforschung und Feststellung der wenn auch noch so schwer und unsicher ergründbaren Wahrheit gilt, so ist doch erforderlich und ganz unumgänglich, dafs man sich überhaupt bestrebt und so vollständig, wie es eben möglich ist, bemüht, die Wahrheit zu ermitteln und zu einer eigenen gewissenhaften Entscheidung zu kommen, ob jener erreichbar höchste Grad von Wahrscheinlichkeit, den wir Wahrheit nennen, erreicht ist oder nicht." Weber in Schmollers Jahrbuch, Bd. 30, 1906, S. 119: „Die für unsere Erkenntnisse erreichbare Objektivität aber wird nur erreicht, wenn kein Mittel vorbereitender Wertungen und vorbereitender logischer Arbeit vor der endgültigen Entscheidung unbenutzt bleibt, wenn vorher alles Material aus Vorentscheidungen, aus verwandten Gesetzesstellen, sowie aus der Eigenart des konkreten Falls gewissenhaft gesammelt und gesichtet wird. Gerade wenn die Wage schwankt, ist wohl der eine oder der andere noch unbeachtet gebliebene „Gesichtspunkt" geeignet, die schon in Aussicht genommene Entscheidung in ihr Gegenteil zu verkehren."

erweckt den Eindruck, als ob aufser ihm und Damme noch niemand die Verteilung der materiellen Beweislast zu gunsten des Patentsuchers geltend gemacht habe; dem gegenüber darf ich wohl auf meinen vor Jahren erschienenen Aufsatz über: „Prüfung und Beweis im Patenterteilungsverfahren“[78]) hinweisen. Und weiter: Wirth operiert mit der Beweislastverteilung so, als ob sie nur seiner Schwierigkeitstheorie, nicht aber auch der Fortschrittstheorie zu gute komme; das ist eine unbegründete Einseitigkeit.

VI.

1. Was setzt Wirth an die Stelle der von ihm bekämpften Nützlichkeit?

Wirth[79]) vertritt die Ansicht, „dafs weder die Prüfung der Nützlichkeit, noch die der Geistreichigkeit der fertigen Erfindung entscheiden sollte, sondern dafs vielmehr die in richtigem Beweisverfahren durchzuführende — Eigenart der schöpferischen Tätigkeit als Mafsstab vorzuziehen ist.“

Wirth[80]) nennt diesen letzten Mafsstab auch Schwierigkeit, spricht von Phantasieerzeugung und das Geistreiche nennt er auch sinnreich, eigenartig.

Das Verhältnis zwichen Schwierigkeit und Geistreichigkeit formuliert Wirth[81]) so:

Die geistvolle Erfindung sei eine Unterart der schwierigen Erfindung. Beide hingen psychologisch zusammen. Wenn der geistreiche Gedanke am Schlusse eines einzigen Denkaktes stehe, sei kein Unterschied vorhanden. Solcher zeige sich aber, wenn eine lange, schwierige Gedankenreihe zu einem sehr einfachen und unscheinbaren Ergebnissen führe. Weiter[82]):

„Das Prädikat sinnreich läfst sich im eigentlichen Sinne nur auf Menschenwerk anwenden. Nur wenn die Begründung der Erfindungshöhe in einem von dem Menschen geschaffenen Gedanken beruht, kann die Erfindung sinnreich sein. Nicht, wenn sie auf der Erkenntnis einer in der Natur von jeher vorhandenen Stoffeigenschaft oder Beziehung besteht.“

Es gäbe verschiedene Arten von Erfindungen:

a) die analytische Erfindung, sie beruhe auf neu erkannten Körpereigenschaften, die nach ihrer Erkenntnis mit blofser Fachkunst nutzbar gemacht würden, sie bringe eine Vermehrung unserer Naturerkenntnis;

b) die synthetische Erfindung, sie beruhe auf einer von Menschen allein geschaffenen neuen Konstellation von Bedingungen, unter welchen alt bekannte Naturgesetze, Körpereigenschaften und Beziehungen wirkten, sie sei eine neue Folgerung aus vorhandener Wissenschaft.

In beiden Fällen liege Schwierigkeit vor, von Sinnreichigkeit könne man aber im Falle a nicht sprechen.

Später hat Wirth den Unterschied zwischen Schwierigkeit und Geistreichigkeit nicht mehr sonderlich betont. Er sagt[83]): Ich habe darauf hingewiesen, dafs die der Phantasie entsprungene Neuerung in der Regel, freilich nicht immer, etwas besonders Eigenartiges, Individuelles, Sinnreiches ist. Wenn also auch dem Begriffe nach die Prüfung auf Phantasieschöpfung und Eigenartigkeit ganz verschieden erscheint, so kann die letztere nicht verworfen werden, wenn man die erstere anerkennt, weil in der Wirklichkeit beide Eigenschaften notwendig zusammenhängen, sodafs man beinahe sagen kann: die Definition der Erfindung als einer Phantasieschöpfung ist die genetische Definition der eigenartigen Erfindung.“

Terminologisch will mir nicht gefallen, dafs Wirth das Sinnreiche auch eigenartig nennt. Darin liegt eine Abschwächung des Begriffes sinnreich. Das Sinnreiche verblafst, wenn es blos eigenartig zu sein braucht, so, dafs schliefslich nicht viel mehr als die Neuheit übrig bleibt. Wirth will doch aber gerade feststellen, wodurch sich die Erfindung von der blofsen Neuerung unterscheidet. Und da weiter die Kennzeichnung der Erfindung als Phantasieschöpfung regelmäfsig nicht mehr besagen soll als der Hinweis auf die Eigenartigkeit der Erfindung, so werden auch die Anforderungen, die an eine Phantasieschöpfung zu stellen sind, mehr als zulässig herabgestimmt. Terminologische Ungenauigkeiten haben die Gefahr sachlicher Unrichtigkeit im Gefolge; wie wir sehen werden, ist Wirth dieser Gefahr nicht entgangen.

Dafs die Erfindung als Phantasieschöpfung etwas Individuelles ist, ist richtig in dem Sinne, dafs sie einem Individuum ihren Ursprung verdankt; es wäre indefs unrichtig, wenn man von der Schöpfung verlangen wollte, dafs sie ihrem Inhalte nach die Individualität des Urhebers zum Ausdrucke bringt.“[84])

[78]) Mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 409 ff.
[79]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 57.
[80]) Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, Bd. VII, S. 5 ff.
[81]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 68.
[82]) Ebenda, S. 84.
[83]) Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, Bd. VII, S. 6.
[84]) Zu vergl. diese Annalen, Nr. 713, Bd. 60, S. 98.

(Forts. folgt.)

Verschiedenes

Elektrischer Bahnbetrieb. Wie die Tageszeitungen berichten, wird sich eine Studien-Kommission unter Führung des Dezernenten für die Einführung des elektrischen Bahnbetriebes, Geh. Baurats Wittfeld, vortragenden Rates im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, nach den Vereinigten Staaten begeben, um dort über die wichtigsten amerikanischen Vollbahnen und die mit dem elektrischen Betrieb bisher gemachten Erfahrungen Informationen zu sammeln. Es soll u. a. auch die erste in Amerika elektrisierte Vollbahn, Baltimore — Washington — Anapolis, besucht werden, bei welcher der Einphasen-Wechselstrom zur Anwendung gelangt; die Strecke ist 75 km lang, sie wird mit einer Geschwindigkeit bis zu 75 km in der Stunde befahren. Man wird nicht fehlgehen, wenn man diese Studienreise mit der bevorstehenden Elektrisierung der Berliner Stadt- und Vorortbahnen in Verbindung bringt, für welche die Eisenbahndirektion Berlin, infolge eines Erlasses des Ministers Breitenbach, demnächst Spezialpläne ausarbeiten wird.

Preisausschreiben der Motorluftschiff-Studiengesellschaft. Aus dem Preisausschreiben, mit dem sich die deutsche Motorluftschiff-Studiengesellschaft an die interessierten industriellen Kreise wegen Konstruktion eines Motors für lenkbare Luftschiffe wendet, teilen wir nachstehend die hauptsächlichsten Bedingungen mit.

1. Zugelassen werden Motoren deutschen Ursprungs von 20 PS. an.

2. Die Motoren müssen in betriebsfähigem Zustande angeliefert werden und mit allen zu der vorzunehmenden Prüfung nötigen Einrichtungen einschliefslich Werkzeug und Ersatzteilen versehen sein. Für Bedienung und Anwerfen des Motors mufs ein Mann genügen, den die Firma zu stellen hat.

3. Die Prüfung wird sich auf die Feststellung der tatsächlichen Kraftleistung durch Abbremsen und der Zuverlässigkeit des Ganges während eines Dauerbetriebes von 10 Stunden erstrecken.

Die Prüfung der Motoren wird in folgender Weise vorgenommen: Die Eichung der Gleichstromdynamomaschinen erfolgt durch Bestimmung der Einzelverluste für verschiedene Tourenzahlen. Die Messung des Brennstoffes, des Oeles und des Wassers erfolgt durch Gewichtsbestimmung. Der gesamte verbrauchte Brennstoff wird einmal für die Dauer

des Versuchs festgestellt, ferner werden während der Dauer des Versuchs verschiedene Kontrollmessungen angestellt durch Ermittelung der Zeit, in der ein bestimmtes Quantum des Brennstoffes verbraucht wird.

Die Prüfung selbst wird durch zwei Ingenieure erfolgen, die ihrerseits von Mitgliedern der Kommission kontrolliert werden.

Falls zum Betriebe der Motoren Benzin verwandt wird, so wird dieses, und zwar mit einem Gewicht von 680 bis 700, von der Motorluftschiffstudiengesellschaft kostenfrei geliefert. Werden andere Brennstoffe verwandt, so sind diese seitens der Lieferanten auf eigene Kosten zu stellen. Diesen wird derjenige Betrag vergütet, der dem Verbrauch an Benzin entsprechen würde.

4. Als Gewicht des Motors ist anzusehen: das Gewicht des Motors selbst mit Tragfüfsen und allen zu seinen ordnungsmäfsigem Betriebe erforderlichen Einrichtungen einschliefslich Schwungrad und Kuppelungsflansch, Einrichtung für Versagung, Regulierung usw., Zündapparate sowie die zu deren Betrieb etwa erforderlichen Akkumulatoren, Spulen usw., die so bemessen sein müssen, dafs sie für das Anderthalbfache der verlangten Betriebszeit ausreichen, ferner die Kühleinrichtung mit allen Zubehörteilen, die zu deren Betrieb erforderlich sind, zum Beispiel Ventilatoren und deren Antrieb, wobei die Kühleinrichtung so bemessen sein mufs, dafs sie ohne Nachfüllung von Kühlwasser für einen dreistündigen Betrieb ausreicht (falls Wasserkühlung verwandt wird) sowie deren erstmalige Wasserfüllung, ferner das über den dreistündigen Betrieb (das heifst die erste Füllung) für die verlangte Versuchszeit erforderliche Kühlwasser samt den zum Aufbewahren erforderlichen Behältern, deren jeder mit 20 Liter Inhalt anzunehmen ist, und deren Gewicht mit je 2 Kilogramm angesetzt wird, ferner der Oelbehälter mit dem für die verlangte Versuchszeit erforderlichen Quantum Oel, wobei der Hauptbehälter für 5 Stunden ausreichend sein mufs; das darüber hinaus erforderliche Quantum Oel wird gleichfalls in 20 Liter-Kannen untergebracht und in gleicher Weise wie Benzin und Wasser gerechnet.

5. Die Preisfestsetzung erfolgt auf Grund der unter Ziffer 4 beschriebenen Gewichtsfeststellungen und auf Grund des über die Prüfung geführten Protokolls, jedoch wird nicht lediglich das unter Einrechnung des Verbrauchsmaterials pro durchschnittlich geleistete effektive Pferdekraft ermittelte Gewicht zugrunde gelegt, da hierbei die kleineren Motoren zu ungünstig abschneiden würden.

Die Bewertung erfolgt vielmehr in folgender Weise:

Es werden die Gesamtgewichte für Motoren und Materialien nach Ziffer 4 als Ordinaten der abgebremsten Pferdekräfte für alle Motoren aufgetragen, und es wird zwischen den so erzielten Punkten unter Aufserachtlassung einzelner abnorm liegender Punkte eine mittlere Gerade hindurchgelegt, derart, dafs die Summe der Abstände der einzelnen Punkte von der Geraden ein Minimum wird. Unter sonst gleichen Verhältnissen wird als bester Motor dann derjenige angesehen, dessen Punkt relativ am niedrigsten unter dieser Geraden sich befindet.

6. Die Motoren sind bis zum 1. April 1908 auf dem Uebungsplatze der Motorluftschiff-Studiengesellschaft in Reinickendorf-West anzuliefern.

Den Konkurrenten ist die Teilnahme an allen Versuchen freigestellt.

Für Preise stehen insgesamt 20000 Mark zur Verfügung.

Ferner wird noch verlangt, dafs der Motor für das Militärluftschiff einen zehnstündigen Dauerbetrieb gewährleistet, also ganz erheblich mehr, als selbst unser neues lenkbares Luftschiff zu leisten vermag, ziemlich das Dreifache an Betriebsdauer der bisherigen französischen und deutschen Ballons. Auch auf die Gleichmäfsigkeit des Ganges ist naturgemäfs grofser Wert gelegt, und es ist nur eine geringe Abweichung von höchstens 5 pCt. nach oben und unten für den einmal festgesetzten Wert der Tourenzahl gestattet, die eine möglichst sich gleichbleibende sein soll. Interessant ist auch die Anforderung an den Luftschiffmotor, dafs er nach vollendeter Dauerprüfung durch eine zweimalige „Leerlaufprobe" beweisen soll, dafs er bei einseitiger Hochstellung des Motors je eine halbe Stunde lang unter einem Winkel von 20 Grad zur Längsrichtung des Motors gegen die Horizontale zu arbeiten vermag, ohne stehen zu bleiben.

Das Preisgericht besteht aus den Herren Geheimer Regierungsrat Professor Dr. A. Slaby, Professor Dr. Klingenberg, Major Grofs, Hauptmann v. Kehler, Professor Lutz und Major v. Parseval.

Ist ein Architekt ein „Kunstgewerbetreibender"? In einem Prozesse, den ein Architekt auf Honorierung von Bauzeichnungen und auf Vergütung sonstiger, mit der Vorbereitung eines Baues zusammenhängender Geschäfte gegen seinen Auftraggeber angestrengt hatte, machte der Gegner den Einwand der Verjährung, indem er sich auf § 196 Absatz 1, Ziff. 1, bezw. auf § 196, Absatz 2 des Bürgerl. Gesetzb. berief, wonach die Ansprüche der Kaufleute, Fabrikanten, Handwerker und derjenigen, welche ein Kunstgewerbe betreiben, in zwei bezw. vier Jahren verjähren. — Während sich das Landgericht dieser Auffassung anschlofs, hat das Oberlandesgericht Hamburg sie als irrig bezeichnet und dahin erkannt, dafs in Fällen der in Rede stehenden Art lediglich die dreifsigjährige Verjährungsfrist des § 195 des Bürgl. Gesetzb. in Anwendung zu bringen sei. — Der § 196, Absatz 1, Ziff. 1, spreche nur von den Ansprüchen einer Gruppe von Gewerbetreibenden, bei denen — wenn sie auch nicht stets Kaufleute im Sinne des Handelsgesetzbuchs sind, und wenn die Ansprüche auch nicht immer die Gegenleistung für gelieferte Waren betreffen — doch ein der Kaufmannschaft verwandter Betrieb vorliegt, und bei denen eine wie auch immer geartete Befassung mit Waren — d. h. mit Gegenständen des Verkehrs, die nicht blofs als Einzelgegenstände eine Rolle spielen, sondern stets als zu einer Gruppe gleicher oder ähnlicher Gegenstände gehörig in Betracht kommen — charakteristisch ist. Unter diesem Gesichtspunkte ist auch der Begriff der mitaufgezählten „Kunstgewerbetreibenden" aufzufassen, denn im gewöhnlichen Leben versteht man unter Kunstgewerbetreibenden Leute, die Gebrauchsgegenstände, hauptsächlich solche beweglicher Art, unter Aufwendung einer die gewöhnliche Fertigkeit der Handwerker übersteigenden Geschicklichkeit und eines auf höherer Stufe stehenden Geschmacks herstellen oder bearbeiten, ohne doch eigentlich schaffende Künstler zu sein. Alle diese Voraussetzungen treffen indefs auf den Architekten nicht zu. Seine Tätigkeit ist mit derjenigen des Kaufmannes wenig verwandt. Er hat fast ausschliefslich mit unbeweglichen Sachen zu tun, und seine Arbeiten sind in der Regel nicht auf mehrfache Wiederholungen berechnet, sie haben nicht im Geringsten etwas Warenmäfsiges an sich. Weiterhin ist auf die Ansprüche des Architekten auch keine andere Nummer des § 196 des Bürgerl. Gesetzb. in Anwendung zu bringen. Denn während von den Unterrichtsanstalten, den Lehrern, Aerzten, Rechtsanwälten und Notaren die Rede ist, werden die Architekten und Ingenieure ausdrücklich nicht erwähnt. Das mufs aber als durchaus gerechtfertigt erscheinen, wenn man bedenkt, dafs eine gar zu schnelle Verjährbarkeit der diesen Personen zustehenden Ansprüche, deren Verwirklichung sich ihrer Natur nach, z. B. infolge von Bauhindernissen, leicht durch Jahre hinziehen kann, gar nicht einmal als im Verkehrsinteresse liegend bezeichnet werden kann.

(Gerichts- und Verwaltungs-Korrespondenz.)

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg während des Monats Mai 1907 insgesamt 1094314 t gegen 1060740 t im Mai 1906 und 1077703 t im April dieses Jahres.

Die Erzeugung verteilte sich auf die einzelnen Sorten

Digitized by Google

wie folgt, wobei in Klammern die Erzeugung für Mai 1906 angegeben ist:

Gießereiroheisen 176 006 (179 277) t, Bessemerroheisen 39 423 (45 295) t, Thomasroheisen 729 602 (683 829) t, Stahl- und Spiegeleisen 82 319 (79 459) t und Puddelroheisen 66 964 (72 880) t.

Geschäftliche Nachrichten.

Quecksilberdampflampen. In Paris sind Quecksilberdampflampen der Westinghouse Electricitäts-A.-G. Berlin in grofser Anzahl zur Einführung gelangt. Der Salon d'Automobile zeigte den überraschend schönen Effekt, welcher durch den Kontrast der Lichtfarben von Quecksilberdampf- und Glühlampen hervorgerufen wird. Die grofse Oper beleuchtet ihre Loggien, der Automobilklub seine Terrasse und die Orleansbahn ihren Bahnhof mit Cooper Hewitt-Lampen. Diese Lampe scheint eine ausgezeichnete Effektlampe darzustellen und eignet sich insbesondere für die Beleuchtung von hohen hallenförmigen Räumen. Es empfiehlt sich, die eigenartige Verfärbung durch das Quecksilberdampflicht durch Anbringung von Glühlampenwandarmen in etwa 2 m Höhe zu kompensieren. (Vergl. „Elektrotechnik und Maschinenbau", Zeitschrift des Elektrotechnischen Vereines Wien, vom 20. 1. 07.)

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zu ständigen Mitarbeitern beim Kaiserl. Patentamt die Dipl.-Ing. Josef **Gwosdz** und Adolf **Witt**, die Ingenieure Georg **Löser**, Karl **Vogt**, Paul **Hoffmann**, Julius **Barth**, Carl **Bahro**, Felix **Hoffmann**, der Physiker Dr. Gustav **Niederschulte**, die Chemiker Dr. Friedrich **Schottländer** und Dr. Adolf **Meusser** und der staatlich geprüfte Bauführer Johannes **Menzel**;

zum Obertelegrapheningenieur im Reichspostamt mit dem Range eines Rats vierter Klasse unter Verleihung des Charakters als Baurat der Postbauinspektor **Lerche**.

Preufsen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer des Maschinenbaufaches Konrad **Kutzner** aus Chabierow, Gouvern. Kalisch (Rufsland) und Otto **Ebelt** aus Berlin.

Beigelegt: das Prädikat Professor dem Privatdozenten an der Technischen Hochschule in Berlin Dr. Artur **Binz**.

Ueberwiesen: der Eisenbahn-Bauinspektor **Krohn**, bisher bei der Eisenbahnmaschineninspektion 1 in Essen a. d. R., dem Kgl. Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitz in Essen a. d. R. und der Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Albermann** der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln.

Versetzt: die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Düwahl**, bisher in Rastenburg, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Königsberg i. Pr., **Hülsner**, bisher in Angerburg, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Rastenburg, Hermann **Sarrazin**, bisher in Köln, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Meiningen, Kurt **Thiele**, bisher in Salzungen, zur Eisenbahnbetriebsinspektion nach Eisenach und **Schlott**, bisher in Kassel, nach Berleburg als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabteilung, sowie der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Dorenberg**, bisher in Kassel, zum Kgl. Eisenbahn-Zentralamt nach Berlin.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern des Maschinenbaufaches Friedrich **Otto** in Düsseldorf, Julius **Möbius** in Stettin, Oskar **Koch** in Berlin und Karl **Büscher** in Iserlohn.

Bayern.

Ernannt: zum Bauamtsassessor bei dem Strafsen- und Flufsbauamte Deggendorf der Reg.-Baumeister bei der Obersten Baubehörde Karl **Fuchs** und zum Assessor bei dem Landbauamte München der Reg.-Baumeister Karl **Höpfel** bei dem Landbauamte Kempten.

Verliehen: der Titel und Rang eines Kgl. Bauamtmannes dem Bauamtsassessor bei der Kgl. Obersten Baubehörde Günter **Blumenritt**.

Befördert: zum Regierungs- und Kreisbauassessor für das Landbaufach bei der Kgl. Regierung von Schwaben und Neuburg der Bauamtsassessor Alois **Bäuml** in München.

Beigegeben: dem Kgl. Wasserversorgungsbureau der Reg.-Baumeister beim Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte München Karl **Ast**.

Beurlaubt: auf die Dauer der Arbeiten zur Erweiterung des Kaiser-Wilhelm-Kanals unter Beförderung zum Bauamtmann der Bauamtsassessor Hermann **Krenzer** in Deggendorf.

Bestätigt: als Abteilungsvorstände an der Kgl. Techn. Hochschule in München für die Studienjahre 1907 bis 1910 die ordentlichen Professoren Dr. Sebastian **Finsterwalder** für die allgemeine Abteilung, Ferdinand **Löwe** für die Bauingenieurabteilung, Karl **Hocheder** für die Architektenabteilung, Dr. August **Föppl** für die Maschineningenieurabteilung, Dr. Andreas **Lippe** für die chemische Abteilung und Dr. Karl **Kraus** für die landwirtschaftliche Abteilung.

Sachsen.

Ernannt: bei der staatlichen Hochbauverwaltung der Regierungsbauführer **Neumann** zum etatsmäfsigen Reg.-Baumeister bei dem maschinentechn. Bureau des Finanzminist.

zum Kaiserl. Regierungsrat und Mitglied des Patentamtes der Reg.-Baumeister **Wägler** beim elektrischen Bureau.

Angestellt: als etatsmäfsige Reg.-Baumeister die aufseretatsmäfsigen Reg.-Baumeister **Köhler** bei der Maschineninspektion Chemnitz und **Zeuner** beim Werkstättenbureau.

Versetzt: die Bauräte **Feige** bei der Bauinspektion Leipzig I als Bau- und Betriebsinspektor zur Betriebsdirektion Leipzig II, **Dietsch** beim Baubureau Zwickau I zur Bauinspektion Leipzig I und **Köhler** bei der Bauinspektion Annaberg zur Bauinspektion Pirna, die Bauinspektoren **Schindler** beim Baubureau Buchholz zur Bauinspektion Annaberg und Friedrich Wilhelm **Müller** beim Werkstättenbureau zur Maschineninspektion Zwickau.

Württemberg.

Uebertragen: dem Oberbaurat **Eisenlohr** in Stuttgart die Stelle eines bautechn. Mitgliedes des Lehrerkonvents der Akademie der bildenden Künste.

Baden.

Ernannt: zum ordentl. Professor der Architektur an der Techn. Hochschule in Karlsruhe der Architekt Professor Hermann **Billing** in Karlsruhe.

Hessen.

Ernannt: der ordentl. Professor an der Techn. Hochschule Heinrich **Walbe** für die Zeit vom 1. September 1907 bis 31. August 1908 zum Rektor der Techn. Hochschule und der Reg.-Baumeister Ludwig **Pietz** aus Darmstadt zum Kreisbauinspektor des Kreises Worms.

Hamburg.

Ernannt: der Vorstand der Abteilung für Sielwesen Baurat **Merckel** von der 1. Sektion der Baudeputation zum regelmäfsigen Vertreter des Oberingenieurs.

Elsafs-Lothringen.

Ernannt: zum Kaiserl. Reg.- und Baurat in der Verwaltung von Elsafs-Lothringen der Kreisbauinspektor Baurat **Freiherr v. Althaus** in Kolmar. Derselbe verbleibt bis auf weiteres in seiner gegenwärtigen Dienststellung.

Gestorben: die Reg.-Baumeister Hermann **Rasche** in Kiel und **Pahlisch** beim Baubureau Bühlau.

Selbstverlag des Herausgebers — Kommissionsverlag Georg Siemens Berlin — Verantwortlicher Redakteur Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin

Digitized by Google

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 16. April 1907

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D. Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

(Hierzu Tafel 4)

Vorsitzender: Meine Herren! Die Sitzung ist eröffnet. Bevor wir in die heutige Tagesordnung eintreten, liegt mir die traurige Pflicht ob, der Verluste zu gedenken, die der Verein durch den Tod von zwei Mitgliedern erlitten hat.

Am 15. März starb zu Freienwalde a. d. O. eines unserer ältesten Mitglieder, Herr Geh. Baurat Theodor Düsterhaupt im 81. Lebensjahre. Er war in jüngeren Jahren bei dem Bau der Bahn von Frankfurt nach Kreuz tätig gewesen und gehörte seit dem Jahre 1869 dem Verein als auswärtiges Mitglied an.

Am 17. März wurde nach kurzer Krankheit Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Fritz Dircksen zu Cöln im 34. Lebensjahre dem Vereine durch den Tod entrissen. Mit ihm verloren wir einen sehr hervorragenden, jungen Fachmann, dessen hohe Begabung und unermüdliche Arbeitsfreudigkeit zu den besten Hoffnungen auf besonders grofse Leistungen berechtigten.

Fritz Dircksen wurde als jüngster Sohn des namentlich durch die Erbauung der hiesigen Stadtbahn bekannten Oberbaurats Dircksen im Januar 1874 zu Elberfeld geboren. Schon früh zeigte sich seine hervorragende Begabung für die technischen Wissenschaften, die verbunden mit rastlosem Fleifse ihn befähigte, alle für die Staatsanstellung im Baufache vorgeschriebenen Prüfungen mit Auszeichnung zu bestehen. Als Bauführer erhielt er im Wettbewerb um den Schinkelpreis für seine, die Umgestaltung der Bahnhofsanlagen in Leipzig betreffende Arbeit den ersten Preis. Nach Ablegung der Baumeisterprüfung wurde er in den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten bei der Prüfung und Festsetzung der Entwürfe für eiserne Brücken beschäftigt. Hierbei hatte er reichliche Gelegenheit, seine reichen Kenntnisse auf diesem Gebiete zu verwerten. Daneben unterstützte er in der Technischen Hochschule den Professor Müller-Breslau in seinen Vorlesungen und Uebungen und fand auch noch die Zeit zu wertvollen schriftstellerischen Arbeiten. Ueber seine ausgedehnten Studienreisen auf dem Kontinente, in England und Nordamerika, sowie über die dabei gesammelten Erfahrungen und Beobachtungen hat Dircksen ausführliche Berichte erstattet, die von der Gründlichkeit seiner Studien vollwichtiges Zeugnis ablegen. Seit 1904 unserem Vereine angehörend, nahm er regen Anteil an unseren Verhandlungen. Vom Jahre 1905 ab war Dircksen in Cöln bei dem Bau der dort auszuführenden neuen Rheinbrücken schöpferisch tätig. Die Vollendung dieser hervorragenden Bauten hat er leider nicht mehr erleben können, zu frühzeitig ist er mit den Hoffnungen, die wir auf ihn setzten, ins Grab gesunken. Ihm sowohl, wie dem älteren Fachgenossen, der kurz vor ihm aus dem Leben geschieden, werden wir ein dauerndes Andenken bewahren. Ich bitte Sie, Sich zu Ehren der Entschlafenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht).

Meine Herren! Der Bericht über die vorige Sitzung liegt hier aus. Etwaige Einwendungen bitte ich, bis zum Schlufs der Sitzung anzumelden.

Aufser den für die Bibliothek bestimmten Werken, die einzeln bezeichnet werden (Redner verliest), sind Dankschreiben eingegangen für die an den Todesfällen von Mitgliedern bewiesene Teilnahme von der Frau Geh. Rat Anna Düsterhaupt und von der Frau Eisenbahnbauinspektor Dircksen.

Zur Aufnahme in den Verein sind angemeldet Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Eugen Umlauff, eingeführt durch die Herren v. d. Bercken und Settgast; der Königl. Regierungsbaumeister Herr Max Rumpf, eingeführt durch die Herren Richard und Wienecke. Ueber die Aufnahmegesuche wird in der nächsten Sitzung die Abstimmung erfolgen. — Heute haben wir abzustimmen über die Aufnahme des Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Peter Hildebrandt, eingeführt durch die Herren Plock und Lent.

Nun bitte ich Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Schlesinger, uns den freundlichst zugesagten Vortrag über

Die Umgestaltung der Eisenbahnanlagen zwischen Lehrte und Wunstorf

halten zu wollen.

Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Schlesinger:** Meine Herren! Vor 2 Jahren, etwa um diese Zeit, ist eine Umgestaltung der Bahnanlagen zwischen Lehrte und Wunstorf in Angriff genommen worden, für die nach den Anschlägen rund 47 Millionen Mark erforderlich sind. Die Arbeiten werden voraussichtlich erst im Jahre 1912 beendet sein, also im ganzen 7 bis 8 Jahre Bauzeit in Anspruch nehmen. Aus diesen Zahlen geht hervor, dafs es sich um ein gröfseres Werk handelt.

Vorhandene Bahnanlagen.

Vor näherem Eingehen auf den Umgestaltungsplan und seine Entstehung dürfte eine kurze Beschreibung der z. Z. vorhandenen Bahnanlagen am Platze sein. An die Teilstrecke Wunstorf—Lehrte der zweigleisigen Bahn Köln—Berlin schliefsen an

in Wunstorf die zweigleisige Bahn von Bremen und weiter westlich in Haste die eingleisige Nebenbahn von Weetzen (Deisterbahn),
in Lehrte die zweigleisigen Bahnen von Hamburg, Braunschweig und Hildesheim,
in Hannover die zweigleisige Bahn von Kassel, die erst teilweise zweigleisige Bahn von Altenbeken und die eingleisige Nebenbahn von Soltau.

An Bahnhöfen liegen an der Hauptlinie in der Reihenfolge von Westen nach Osten der Haltepunkt Dedensen, der Bahnhof Seelze, die Haltestelle Leinhausen, der Hauptbahnhof Hannover, die Ueberholungsstation Pferdeturm, der Haltepunkt Kirchrode und der Bahnhof Misburg. Ferner an den bei Leinhausen abzweigenden und am Hauptbahnhof Hannover wieder einmündenden Gütergleisen der Rangierbahnhof Hainholz mit folgenden an ihn angeschlossenen Bahnhöfen: Werkstättenbahnhof Leinhausen, Freiladebahnhof Möhringsberg und Stückgutbahnhof Weidendamm; weiter an dem sog. Viehhofsgleis der Abstellbahnhof Pferdeturm, sodann an der Altenbekener Bahn der Bahnhof Linden F und der Güterbahnhof Hannover Süd; mittels der sog. Küchengartenbahn sind an ersteren angeschlossen der Güterbahnhof Linden (K.) und die sog. Signalstation Linden (S.), endlich an der Soltauer Bahn der Bahnhof Herrenhausen. Die nächste Station der Kassler Bahn ist Wülfel.

Die letzte grofse Bauausführung in dem fraglichen Gebiete war der in den Jahren 1875 bis 1880 mit einem Aufwande von rund 21 Millionen Mark bewirkte Umbau der Bahnanlagen in Hannover in ihren jetzigen Zustand. Während damals lediglich eine Umänderung der Bahnanlagen im Stadtgebiete, insbesondere die Hochlegung der Bahnen in gewisser Ausdehnung und ein Neubau der Bahnhofsanlagen vorgenommen wurden, handelt es sich gegenwärtig in erster Linie darum, zur Entlastung der bestehenden Bahn Wunstorf–Lehrte eine zweite Hauptbahn zwischen diesen beiden Stationen herzustellen, die den Durchgangsgüterverkehr um den Wohnplatz Hannover—Linden herumleiten, den Hauptbahnhof Hannover vom Güterverkehr tunlichst vollständig befreien und der Industriestadt Linden für ihren Güterverkehr unmittelbare Verbindungen nach den Haupt-

richtungen verschaffen soll. In zweiter Linie besteht die Absicht, gleichzeitig das Werk der 70er Jahre, die Verbesserung der Bahnanlagen im Stadtgebiete von Hannover, entsprechend der gröfseren Ausdehnung, die die Stadt inzwischen angenommen hat, fortzusetzen.

Der Hauptzweck der gegenwärtigen Bauausführung ist daher die Herstellung einer Umgehungsbahn für Hannover—Linden, wie eine solche in den letzten Jahrzehnten bei noch mehr grofsen Städten notwendig geworden ist. Indes unterscheidet sich diese Umgehungsbahn von manchen anderen Anlagen dieser Art insofern, als sie nicht allein dazu dienen soll, das eigentliche Stadtgebiet vom Durchgangsgüterverkehr zu befreien, sondern gleichzeitig, wie schon erwähnt, die ganze rund 38 km lange Bahn von Wunstorf bis Lehrte, die den erheblich angewachsenen Zugverkehr bald nicht mehr bewältigen kann, wirksam zu entlasten.

I. Geschichtlicher Rückblick.

Die Notwendigkeit, nicht nur eine Umgehungsbahn bei Hannover im engeren Sinne, sondern eine, das Stadtgebiet umgehende zweite Hauptbahn für die ganze Strecke von Wunstorf bis Lehrte herzustellen, ist auf die eigentümliche Gestalt zurückzuführen, die das Bahnnetz im ehemaligen Königreich Hannover schon bei seiner Entstehung in der ersten Zeit des festländischen Eisenbahnbaues erhalten hat.

Als man nämlich gegen Ende der 30er Jahre des vorigen Jahrhunderts in Deutschland begann, Eisenbahnen zu bauen, trat in Hannover die Befürchtung auf, dafs dem Lande durch die in den Nachbargebieten entstehenden Eisenbahnen der lebhaft entwickelte Durchgangsfrachtverkehr entzogen werden würde, wenn man nicht dazu schritte, sich ihn durch Herstellung eigener, das Land durchquerender Bahnen zu erhalten. Man hielt es für erforderlich, zu diesem Zwecke eine westöstliche Bahn zu erbauen, sowie die im Norden gelegenen Handelsstädte Bremen und Harburg mit den südlichen Landesteilen in Verbindung zu bringen. Nur von diesem Gesichtspunkte aus scheint man sich zum Bahnbau entschlossen zu haben. Ob der Gedanke, dabei gleichzeitig die Landeshauptstadt in tunlichst unmittelbare Verbindung mit den verschiedenen Gebieten des Königreichs zu bringen und zur Erreichung dieses Zweckes die neuen Bahnen alle selbständig über die Stadt Hannover zu leiten, damals auch mit Nachdruck verfolgt worden ist, läfst sich nur noch schwer feststellen. Nach der Gestalt des in den Jahren 1844 bis 1847 entstandenen ersten Bahnnetzes des Landes, das aus den Linien Minden—Hannover—Braunschweig, Bremen—Wunstorf und Harburg—Lehrte—Hildesheim besteht, scheint es nicht der Fall gewesen zu sein. Es fügt sich entsprechend der verfolgten Absicht zwischen die bis zum Jahre 1847 in den Nachbarstaaten gebauten Bahnen ein und zeigt, wie damals von vornherein westlich und östlich von Hannover die beiden rund 38 km voneinander entfernten Eisenbahnknotenpunkte Wunstorf und Lehrte entstanden sind, deren Verbindung durch nur ein Gleispaar gebildet wird. Es verdient indes bemerkt zu werden, dafs allerdings im Jahre 1844 der Gedanke verfolgt sein mufs, die Bahn von Bremen nicht nach Wunstorf, sondern unmittelbar nach Hannover zu führen und dafs man sich in Hannover erzählt, es sei die selbständige Durchführung aller Bahnen bis ganz nach Hannover s. Z. wohl geplant gewesen. Sie habe aber infolge des Widerstandes des damaligen Königs Ernst August unterlassen werden müssen. Von unserem heutigen Standpunkte aus kann dies selbstverständlich nur bedauert werden.

Zu diesem ersten Bahnnetz traten später hinzu die Bahnen:

- Hannover—Göttingen mit der Verbindung Nordstemmen—Hildesheim, eröffnet 1853;
- Berlin—Lehrte, eröffnet 1871;
- Hannover—Altenbeken mit der anschliefsenden Deisterbahn Weetzen—Haste, eröffnet 1872;
- Linden F.—Linden K., Nebenbahn für Güterverkehr, eröffnet 1873;
- Hannover—Walsrode usw., Nebenbahn, eröffnet 1890.

Der Wunsch, den Hauptbahnhof Hannover und das innere Stadtgebiet von dem Verkehr der Güterzüge zu befreien, machte sich schon früh, nämlich bald nach Inbetriebnahme der Berlin—Lehrter Bahn, die 1871 erfolgte, geltend. Im Jahre 1872 wurde ein allgemeiner Entwurf für eine Umgehungsbahn aufgestellt, auf der die Güterzüge der Richtungen Altenbeken, Berlin, Braunschweig und Göttingen den im Nordwesten der Stadt liegenden Rangier- und Güterbahnhof Hainholz unter Umgehung des Stadtgebiets auf der Nordostseite des Stadtwaldes, der sog. Eilenriede, erreichen sollten. In der Karte*) sind zwei Wettbewerbslinien eingetragen; die eine war auf 6,2 Millionen, die andere auf 6,9 Millionen Mark veranschlagt. Der Plan wurde aber nachher nicht weiter verfolgt; aus welchen Gründen, kann leider nicht mehr angegeben werden.

Weitere Bestrebungen nach Umgestaltung oder Ergänzung der Bahnanlagen traten erst wieder längere Zeit nach dem in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre bewirkten Umbau, nämlich im Jahre 1888 hervor, allerdings in ganz anderer als der soeben erwähnten Form. Im Interesse der gewerbreichen Stadt Linden wurde der Plan erörtert, von dort aus eine Bahn nach Seelze oder nach Wunstorf zu bauen, um die Verbindung mit Bremen und Westfalen abzukürzen und die Hannoverschen Bahnanlagen von den Lindener Frachten zu entlasten. Später wurde sodann erwogen, diese Linie von Linden nach Haste zu führen. Aber auch dieser Plan ist nicht zur Ausführung gekommen.

Seine weitere Verfolgung wurde ausgesetzt als die Stadt Hannover im Jahre 1889 anfing, für ihre äufseren Stadtgebiete Bebauungspläne aufzustellen, um eine planmäfsige Entwickelung der Stadt herbeizuführen. Aus Anlafs der Aufstellung dieser Bebauungspläne, insbesondere für die südlichen Gebiete, trat nämlich alsbald die Frage einer umfassenden Umgestaltung und Ergänzung der bestehenden Bahnanlagen wieder scharf hervor und es mufste zunächst erst der Einfluss so einschneidender Veränderungen auf die gesamten in Frage kommenden Verhältnisse geklärt werden.

Das Ergebnis der Untersuchungen war 1890 die Aufnahme von Vorarbeiten für eine Umgehungsgüterbahn Lehrte—Linden—Letter, bei gleichzeitiger Weiterverfolgung des Planes einer Hoch- oder Verlegung der im Osten und Süden der Stadt bestehenden Eisenbahnen. Die Kosten dieser Umgehungsbahn wurden im Jahre 1892 auf 20,5 Millionen Mark veranschlagt. Die daneben zu einer etwaigen Hochlegung der Kasseler Bahn und einer Verlegung der Altenbekener Bahn, einschliefslich des Bahnhofs Hannover (Süd), erforderlichen Mittel, die allein von der Stadt aufgebracht werden sollten, berechnete man auf rund 5 Millionen Mark.

Während über die letzterwähnten, im Interesse der Stadt vorzunehmenden Bahnänderungen zunächst kein Einverständnis mit der Stadtverwaltung erzielt werden konnte, wurde damals dem Bau der Umgehungsbahn ernstlicher näher getreten. Es wurde nämlich für den Teil Döhren—Hainholz der ausführliche Entwurf aufgestellt und landespolizeilich geprüft. Die Kosten dieser eingeschränkten Umgehungsbahn stellten sich im Jahre 1894 auf rund 11 Millionen Mark. Man konnte sich jedoch nicht verhehlen, dafs diese eingeschränkte Anlage nur eine recht geringe Entlastung der innerstädtischen Bahnanlagen herbeiführen würde und strebte weiter die Erbauung wenigstens der Linie von Misburg über Döhren nach Hainholz mit einem anschlagsmäfsigen Kostenaufwande von 15 Millionen Mark oder besser der Linie Misburg—Linden—Letter (Rangierbahnhof) mit einem solchen von rund 21 Millionen Mark an. Indessen mufsten diese Bestrebungen im Hinblick auf die damalige Finanzlage doch noch wieder zurückgestellt werden.

Die Verhandlungen mit der Stadt Hannover über Bahnänderungen im Stadtgebiete waren zwar inzwischen soweit fortgeführt worden, als sich dies mit Rücksicht auf das im Gange gebliebene Verfahren zur Feststellung der Bebauungspläne als unumgänglich erwiesen hatte. Zu einer gründlicheren und umfassenden Behandlung

*) Hier nicht wiedergegeben.

Google

der Fragen gelangte man aber erst im Jahre 1896. Die Wünsche der Stadt hatten sich inzwischen erweitert, es wurde von ihr jetzt die Hochlegung der Lehrter, der Kasseler, der Wunstorfer und die Hoch- und Verlegung der Altenbekener Bahn zwecks schienenfreier Durchführung der Strafsen und aufserdem die Erneuerung bezw. Wiederherstellung zweier wichtiger Strafsendurchführungen im Nordwesten der Stadt verlangt. Die Kosten wurden auf 6,2 Millionen Mark ermittelt.

Als im Jahre 1897 bereits darüber verhandelt wurde, welchen Teil dieser Kosten der Staat gegebenenfalls würde übernehmen können, war nun von neuem ein derartiger allgemeiner wirtschaftlicher Aufschwung und damit eine so erhebliche Steigerung des Eisenbahnverkehrs eingetreten, dafs der Plan der Erbauung einer Umgehungsbahn im Winter 1897/98 wieder aufgegriffen wurde. Der Herr Minister ordnete deshalb im Frühjahr 1898 bei gleichzeitiger, vorläufiger Vertagung der Verhandlungen mit der Stadt die Anfertigung allgemeiner Vorarbeiten für eine von Wunstorf bis Lehrte reichende, Hannover nördlich umgehende Güterbahn an, wie sie von der Königlichen Eisenbahndirektion nunmehr mit Rücksicht darauf vorgeschlagen worden war, dafs jetzt auch der Mittellandkanal im Norden um Hannover herumgeführt werden sollte.

Bei seiner weiteren Entwickelung und sodann im Jahre 1900 nahm dieser Plan die auf den vorgeführten, hier nicht wiedergegebenen Karten dargestellte Form an. Indes erwies sich der Gedanke des Ausbaues einer nördlichen Umgehungsbahn im Jahre 1902, als mit der Ausarbeitung ausführlicher Pläne begonnen werden sollte, als undurchführbar, da eine Durchquerung des Truppenübungsplatzes Vahrenwalderheide inzwischen nicht mehr angängig erschien und keine der in Vorschlag gebrachten Bahnführungen zur Umgehung des Platzes eine befriedigende Lösung darstellte.

So ging man denn Ende 1902 wieder zu dem Plane einer südseitigen Führung über und gab ihm nunmehr die auf der Tafel 4 dargestellte Form, in der z. Zt. die Ausführung erfolgt.

II. Entwicklung der Orte Hannover, Linden und Misburg, sowie des Bahnverkehrs.

Wenn bei diesem Rückblick auf die Geschichte der Entstehung des Planes auch schon die Gründe, die zu der vorliegenden Bauausführung nötigen, im allgemeinen kurz erwähnt sind, so dürfte es sich doch empfehlen, vor dem näheren Eingehen auf den Entwurf die Entwicklung etwas genauer zu schildern, welche die Orte Hannover, Linden und Misburg und der Verkehr auf den in Frage kommenden Bahnlinien im Laufe der letzten 20 bis 30 Jahre erfahren haben, sowie die Beschwerden im einzelnen zu betrachten, die hieraus hervorgingen und dazu nötigten, eine Umgestaltung der Bahnanlagen in Angriff zu nehmen.

a) Bevölkerungs- und Verkehrszunahme.

Auf Tafel 4 sind zu diesem Zwecke übersichtliche Darstellungen der Zunahme der städtischen Bevölkerung und des Ortsverkehrs auf den Bahnhöfen von Hannover, Linden und Misburg, dieses benachbarten Fabrikortes im Osten, gegeben.

Die Bevölkerung von Hannover—Linden nebst Vororten ist danach in den 30 Jahren von 1875 (Feststellung der Pläne für den Umbau der 70er Jahre) bis 1905 von 140 000 Seelen auf 330 000 Seelen gestiegen. Das ist eine Zunahme von 132 pCt. in rund 30 Jahren.

Die Anzahl der in Hannover verkauften Fahrkarten ist in den 20 Jahren von 1886 bis 1905 von 1 032 000 Stück auf 1 870 000 Stück, also um rund 81 pCt. gestiegen.

Der gesamte Ortsgüterverkehr von Hannover—Linden ist in den 20 Jahren von 1885 bis 1905 von 1 035 000 t auf 2 438 000 t, also um 136 pCt. angewachsen.

Der Ortsgüterverkehr von Misburg stieg in diesen 20 Jahren von 68 000 t auf 787 000 t, also um 1060 pCt.

In ähnlichem Verhältnis wie der Ortsverkehr dürfte in jenem Zeitraum infolge des allgemeinen wirtschaftlichen Aufschwungs auch der Durchgangsverkehr gestiegen sein.

Ueber den Durchgangspersonenverkehr lassen sich keine zahlenmäfsigen Angaben machen. Er ist indes ganz aufserordentlich stark angewachsen; es erklärt sich dies auch schon aus dem Umstande, dafs über Hannover allein 3 Verkehrslinien ersten Ranges verlaufen, nämlich Berlin—$\begin{matrix}\text{Köln}\\\text{London,}\end{matrix}$ Bremerhaven—Leipzig und Hamburg—Frankfurt a. M.

Der Durchgangsgüterverkehr betrug im Rechnungsjahre 1898*) 6,16 Millionen Tonnen. In demselben Jahre berührten Hannover—Linden im Durchgange 465 000 Leerachsen. Der bei weitem gröfste Anteil an diesen Zahlen entfällt auf die Richtung Wunstorf—Lehrte und umgekehrt.

Ein anschauliches Bild von der Belastung der Bahnlinien bei Hannover—Linden durch diesen Durchgangsverkehr und von dem Uebergange desselben von einer auf die andere Linie dortselbst geben die Darstellungen auf der vorgeführten Karte. (Hier nicht wiedergegeben.)

Der Durchgangsgüterverkehr ist inzwischen noch weit bedeutender geworden.

Diese aufserordentlich starke Verkehrszunahme hat mit der Zeit eine ganz erhebliche Vermehrung der Züge auf den über Hannover führenden Linien, insbesondere auf der Strecke Wunstorf—Lehrte zur Folge gehabt, da diese westöstliche Durchgangslinie ja auch von den Zügen der Richtung Bremen—Leipzig und Hamburg—Frankfurt a. M. teils halb, teils ganz mitbenutzt werden mufs.

Die allmähliche Vermehrung der Züge ist für die Strecken Wunstorf—Hannover und Hannover—Lehrte auf der Tafel 4 anschaulich dargestellt. Die Anzahl der im Fahrplan vorgesehenen Züge (einschliefslich der Bedarfszüge) hat sich in den 26 Jahren von 1880 bis 1906 von 68 bezw. 61 Stück auf 236 bezw. 237 Stück vermehrt, also nahezu vervierfacht. Nicht berücksichtigt sind dabei Arbeitszüge, Sonderzüge aller Art, Lokomotivfahrten usw. sowie die die ersten 4 km der Strecke Hannover—Wunstorf mit befahrenden 12 Personenzüge der Richtung Soltau.

Allerdings wird diese Zahl aller im Plane vorgesehenen Züge in der Wirklichkeit nicht ganz erreicht, weil selbstverständlich nicht alle Bedarfszüge gleichzeitig gefahren werden. Indes wurde festgestellt, dafs im letzten Herbst die Bahn Hannover—Wunstorf bis zur Abzweigung nach Soltau mit rund 200 Stück und auf ihrer weiteren Erstreckung täglich mit 180 bis 190 Zügen befahren wurde. Zu gleicher Zeit fuhren täglich zwischen Hannover und Lehrte 170 bis 180 Züge.

Die planmäfsige Belastung der Strecken Hannover—Wülfel und Hannover—Linden F. ist auf der Tafel 4 zum Vergleich mit dargestellt.

b) Folgen für den Bahnbetrieb.

Diese aufserordentlich starke Vermehrung der Züge hat zu einer Ueberlastung der engpafsartigen Verbindung der beiden Knotenpunkte Wunstorf und Lehrte und infolgedessen zeitweise zu grofsen Unregelmäfsigkeiten im Zugverkehr und zu Stockungen und Verstopfungen auf den hinterliegenden Bahnhöfen geführt. Die Innehaltung des Fahrplans wurde insbesondere deshalb immer schwieriger, weil es sich um die Durchbringung von Zügen mit den verschiedensten Geschwindigkeiten (Güterzüge, Personen- und Schnellzüge) handelt und weil unter ihnen wieder vielfach Personen- und Schnellzüge der verschiedenen Richtungen einander im Blockabstand folgen müssen, zwischen denen auf Bahnhof Hannover (P.) ein Uebergang von Reisenden, Kurswagen, Gepäck- und Postgut stattfinden mufs. Naturgemäfs leidet unter solchen Verhältnissen in erster Linie die pünktliche Durchbringung der Güterzüge. Die Folgen sind Verminderung der Betriebssicherheit,

*) Die sehr umfangreichen Ermittlungen sind seitdem noch nicht wiederholt worden.

Verzögerung des Wagenumlaufs, Uebermüdung der Personale, schwierige, kostspielige und dennoch mangelhafte Unterhaltung der Gleise, Unmöglichkeit einer Verbesserung des Fahrplans, Unmöglichkeit der Einrichtung eines Vorortverkehrs usw.

Die übermäfsige Belastung der Strecke Wunstorf—Lehrte wird mit verschuldet durch die Notwendigkeit, den ganzen Lindener Verkehr mangels unmittelbarer Eisenbahnverbindungen für diesen Ort nach Westen, Süden und Osten auch über jene Strecke zu befördern. Eine vorläufige Entlastung von diesem Verkehr hat man vor einigen Jahren unter dem Drucke der Verhältnisse durch Ableitung des von und nach Westen gerichteten Lindener Verkehrs über Haste—Weetzen herbeigeführt.

Sodann ist eine Ueberlastung des allmählich zu klein gewordenen Personenbahnhofs Hannover eingetreten. Er ist ohnehin kaum mehr fähig, die grofse Anzahl von Personen- und Schnellzügen gleichzeitig ordnungsmäfsig aufzunehmen, zwischen denen daselbst ein Uebergangsverkehr und zwar in ganz besonders grofsem Umfange 3 bis 4 mal in je 24 Stunden stattzufinden hat. Erschwert wird dies noch dadurch, dafs ein grofser Teil der Gleise jedesmal gesperrt wird, wenn ein Güterzug unter Kreuzung derselben den Bahnhof in der Mitte durchfahren mufs. Auch können infolge dieser Ueberlastung die Lokomotiven der Personenzüge nicht immer von den beiden im Westen und Osten der Halle befindlichen Lokomotivschuppen vor die Züge oder von letzteren zu den Schuppen gelangen. Unter diesen Umständen tritt daher auch häufig der Fall ein, dafs Züge auf beiden Seiten vor dem Bahnhofe bei der Einfahrt einmal oder gar zweimal zum Halten kommen.

In noch höherem Mafse machen sich alle diese Uebelstände bei besonderen Verkehrsanhäufungen aus Anlafs von Feiertagen, beim Sonntagsverkehr oder bei Festlichkeiten geltend, oder wenn Zugverspätungen schon eingetreten sind.

Weiter haben sich mit den Jahren schwere Uebelstände beim Bahnhofe Misburg ausgebildet, wo die überaus beengten Gleisanlagen beiderseits mit der Zeit durch Zement- und andere Fabriken gröfsten Mafsstabes ganz eingefafst worden sind, die einen sehr lebhaften Anschlufsverkehr haben. Letzterer wurde, da er nur mit Ueberkreuzung der Hauptgleise vor sich gehen kann, aufs äufserste erschwert und dabei der Personenzugverkehr obendrein gefährdet.

Auch die Güter- usw. Bahnhöfe von Hannover sind allmählich unzulänglich geworden. Die Anlagen für den Eilgut- und Postverkehr neben dem Hauptpersonenbahnhofe waren ungeachtet der Ausführung der noch möglich gewesenen Erweiterungen gänzlich unzulänglich geworden.

Der Rangierbahnhof Hainholz hat schon seit Jahren die ihm ursprünglich zugewiesene Aufgabe, als Unterwegs-Rangierstation zu dienen, nicht mehr erfüllen können. Er wurde deshalb schon lange nur noch zur Erledigung derjenigen Rangiergeschäfte verwendet, die an ihn als Uebergangsstation unbedingt gebunden waren. Zum Neuordnen der durchgehenden Güterzüge sind andere Unterwegsstationen wie Porta u. a. aushilfsweise eingerichtet worden.

Ebenso sind die Güterbahnhöfe Möhringsberg und Weidendamm längst zu klein geworden. Ihre Erweiterung ist soweit als angängig bereits inzwischen eingeleitet oder durchgeführt worden.

Endlich hat es sich als unangängig erwiesen, das mit der Zeit immer stärker hervorgetretene Verlangen der Industrie nach neuen Gleisanschlüssen an der freien Strecke zu befriedigen. Sämtliche Bahnhöfe in und um Hannover sind mit solchen Gleisanschlüssen bereits voll besetzt.

Neben all diesen Uebelständen kam noch in Betracht, dafs die von der Stadt Hannover dringend gewünschte, weitere Hochlegung der Hauptstrecken bis zu den Grenzen des Stadtgebietes ohne vorherige, teilweise Entlastung derselben wegen der zu befürchtenden, erheblichen Betriebsstörungen und Gefährdungen als schwer ausführbar angesehen werden mufste.

III. Abhilfe.

Bei solcher Sachlage konnte eine wirksame Abhilfe nicht mehr lange verschoben werden.

a) Entlastung durch den Mittellandkanal.

Immerhin wurde zunächst erst untersucht, ob nicht von dem nahe bevorstehenden Bau des Mittellandkanals, wie er noch vor wenigen Jahren als durchgehende Wasserstrafse in Aussicht stand, etwa eine bedeutungsvolle Entlastung erwartet werden könnte, sodafs von einer derartig kostspieligen Umgestaltung, wie sie z. Zt. ausgeführt wird, vorläufig noch würde abgesehen werden können. Dabei hatte sich folgendes ergeben.

Der Kanal würde voraussichtlich eine Entlastung der Strecke Wunstorf—Lehrte um eine gewisse Menge von Transporten herbeiführen, die als Fracht für den Kanal wohl nicht unbeträchtlich sein dürfte, indes eine Verminderung der Gesamtzahl der Züge der Strecke Wunstorf—Hannover nur auf $^{3}/_{4}$ und der Strecke Hannover—Lehrte nur auf $^{4}/_{5}$ ihrer Zahl gestatten würde. Es würde indes diese Entlastung mehr als ausgeglichen durch die bis zur Kanaleröffnung zu erwartende, weitere Verkehrszunahme, sodafs nach der Eröffnung des Kanals auf der Eisenbahn keineswegs günstigere Verhältnisse, wie vor Beginn des Kanalbaues zu erwarten wären. Ein solches Ergebnis war offenbar nicht geeignet, die Ueberzeugung von der Notwendigkeit der baldigsten Umgestaltung der Bahnanlagen zu erschüttern.

b) Entlastung durch anderweite Leitung des Durchgangsgüterverkehrs.

Weiter wurde sodann noch geprüft, ob es nicht möglich sei, durch eine umfassende Umleitung des grofsen Durchgangsgüterverkehrs über dazu geeignete, benachbarte Strecken, gegebenenfalls unter entsprechender Ergänzung derselben oder Einführung vollen Nachtbetriebes auf ihnen, eine vorläufige, weitere Abstandnahme von der geplanten Umgestaltung der Bahnanlagen zwischen Wunstorf und Lehrte zu ermöglichen. Aber auch diese Untersuchungen hatten kein befriedigendes Ergebnis. Es zeigte sich nämlich, dafs es zwar möglich wäre, die Strecke Wunstorf—Lehrte um etwa 30 Züge zu entlasten, von denen der bei weitem gröfste Teil auf die Linie Löhne—Hildesheim—Brauschweig—Oebisfelde übernommen werden könnte, dafs eine solche Mafsregel indes in betriebstechnischer Beziehung als eine höchst bedenkliche und in wirtschaftlicher Hinsicht als eine sehr nachteilige bezeichnet werden mufste. Denn es stellte sich heraus, dafs ein solches Vorgehen eigentlich nur eine Verpflanzung der vorliegenden Beschwerden von der Strecke Wunstorf—Lehrte nach den Strecken Elze—Nordstemmen—Hildesheim und Gr. Gleidingen—Gabelung zur Folge haben würde und dafs dadurch eine einmalige Ausgabe von rund 13 Millionen Mark für Ergänzungen der baulichen Anlagen und des Lokomotivbestandes sowie eine dauernde Jahresmehrausgabe von rund 630 000 M. für Umwege, Vorspann usw. erforderlich werden würde.

Nach diesen Ergebnissen war jeder Zweifel beseitigt, dafs eine umfassende Umgestaltung der Bahnanlagen zwischen Wunstorf und Lehrte das einzige Mittel zur Beseitigung der Mifsstände sei. Dabei blieb es immer noch erforderlich, schon inzwischen jede wirtschaftlich noch zu rechtfertigende Mafsregel zur Erreichung einer vorübergehenden Entlastung anzuwenden.

c) Grundgedanken für den Umgestaltungsentwurf.

Nach dem Vorgetragenen mufste der Umgestaltungsentwurf in der Hauptsache folgende Forderungen erfüllen:

1. Wirksame Entlastung der Strecke Wunstorf—Lehrte in ihrer ganzen Ausdehnung;
2. Möglichst völlige Befreiung des Hauptbahnhofs Hannover vom Güterverkehr;
3. Befreiung des Bahnhofs Misburg von den Personenzügen;
4. Schaffung unmittelbarer Eisenbahnverbindungen nach allen Richtungen für den Güterverkehr von Linden;

5. Schaffung neuer Gelegenheiten zur Gewährung von Gleisanschlüssen für gewerbliche Unternehmungen;
6. Möglichkeit einer organischen Einfügung der von der Stadt Hannover im Interesse ihrer Entwicklung geforderten Bahnänderungen.

Die Forderung No. 1 gebot bereits ganz allein die Herstellung einer zweiten Haupteisenbahn zwischen Wunstorf und Lehrte. Durch eine solche wurde zugleich die in jeder Beziehung erwünschte künftige Trennung der schnell verkehrenden von den langsam verkehrenden Zügen (Personenzugverkehr und Güterzugverkehr) ermöglicht.

Dem Gedanken, die neue Bahn als 3. und 4. Gleis neben der alten herzuführen, konnte von vornherein nicht nähergetreten werden, weil auf diese Weise den übrigen Forderungen nicht entsprochen worden wäre, ganz abgesehen von den unwirtschaftlich hohen Kosten und der Verschlechterung der Betriebsverhältnisse auf dem Hauptbahnhofe Hannover und dem Bahnhofe Misburg, die damit verknüpft gewesen wären.

Vielmehr stellte sich jetzt die Aufgabe so, dafs aus der bestehenden und der neuen Bahn 2 Schienenwege zwischen Wunstorf und Lehrte zu schaffen waren, von denen die eine, künftig für den Güterverkehr bestimmte Linie über Linden verlaufend den Bahnhof Hannover umgehen und die andere, künftig für den Personenverkehr bestimmte Linie über Hannover verlaufend, den Bahnhof Misburg umgehen mufste und dafs ferner für einen geeigneten Wiederanschlufs der Güterbahnhöfe von Hannover—Linden an den neuen Weg der Güterzüge zu sorgen war, soweit sich solches bei der Umgestaltung als notwendig herausstellte.

IV. Die im städtischen Interesse erforderlichen Bahnänderungen.

A) Feststellung der Aenderungen.

Nachdem nunmehr die Grundlagen für die im Staatsinteresse auszuführende Bahnumgestaltung festgestellt waren, wurden die im Jahre 1898 zunächst vertagten Verhandlungen mit der Stadt im Frühjahr 1902 wieder aufgenommen, um die im Interesse der städtischen Entwickelung vorzunehmenden Bahnänderungen endgiltig festzustellen. Die Stadtverwaltung stellte dabei folgende Anträge:

a) Verlängerung der nur bis zur Schaumburgstrafse in Herrenhausen reichenden Hochlage der Wunstorfer Hauptgleise bis zur Haltestelle Leinhausen, um die Herrenhäuserstrafse unterführen zu können; dabei gleichzeitig Herstellung einer doppelt so weiten Unterführung für die Schaumburgstrafse.

b) Ersatz der sog. Hainhölzerrampe (Ueber- und Unterführung) durch eine erheblich breitere Anlage.

c) Verlängerung der nur bis zur Bultstrafse reichenden Hochlage der Lehrter Bahn bis zum Kleefelder Gutswege zwecks Herstellung 8 neuer Unterführungen.

d) Verlängerung der nur bis zum Bischofsholerdamm reichenden Hochlage der Cassler Bahn bis zur Waldchaussee am Südrande der Eilenriede zwecks Herstellung von 5 neuen Unterführungen.

e) Ersatz des zwischen der Stammestrafse und dem Bischofsholerdamm gröfstenteils in Geländehöhe liegenden Teils der Altenbekener Bahn durch eine das Bebauungsgebiet der Südstadt umgehende, sodann mit der Cassler Bahn zu einem Körper vereinigte Bahnstrecke in Hochlage.

f) Herstellung der Personenstationen Hainholz, Kleefeld und Bismarckstrafse.

g) Schienenfreie Durchführung der in den 70er Jahren abgeschnittenen Sandstrafse unter den Bahnanlagen.

Da die Notwendigkeit anerkannt werden mufste, die aus der Tieflage der Bahnen in den Aufsengebieten erwachsenen Hindernisse für die Weiterentwickelung der Stadt zu beseitigen und die Einfügung dieser Ausführungen in den Gesamtentwurf keine Schwierigkeiten bot, so wurden sie bei der Aufstellung des letzteren nunmehr berücksichtigt.

B) Abkommen über die Kostenverteilung.

Am 7. Mai 1903 wurde sodann mit der Stadt über die ihrerseits zu übernehmenden Leistungen verhandelt. Hierbei wurde zunächst stadtseitig auf die Herstellung der 3 Personenstationen und der Sandstrafsenunterführung verzichtet, wodurch sich der zu rund 12,4 Millionen Mark veranschlagt gewesene reine Geldbedarf für die stadtseitig beantragten Bauausführungen auf etwa 9,5 Millionen Mark ermäfsigte. Es kam sodann ein Abkommen zu Stande, wonach die Stadt die Leistung eines baren Kostenbeitrags von 5,8 Millionen Mark, die unentgeltliche und lastenfreie Hergabe des zu den Bauausführungen erforderlichen städtischen Grundeigentums im ungefähren Schätzungswerte von 1,7 Millionen Mark, die Ausführung aller unterirdischen Arbeiten an den Gas- und Wasserleitungs-, sowie Kanalisationsanlagen und endlich die unentgeltliche und lastenfreie Abtretung des zu einer Erweiterung des Personenbahnhofs Hannover erforderlichen Teils des Raschplatzes übernahm, wogegen die Staatseisenbahnverwaltung sich verpflichtete, die fraglichen Bahnänderungen auf ihre Kosten auszuführen und der Stadt den Bahnkörper des fortfallenden Teils der Altenbekener Bahn nebst den daran liegenden Dispositionsländereien, — im Schätzungswerte von nahezu 1,0 Millionen Mark — unentgeltlich und lastenfrei zu übereignen. Die Stadt wird diesen Bahnkörper zur Herstellung einer Strafse benutzen.

Unter Abrechnung dieses letzteren der Stadt zufliefsenden Wertes kann die Gesamtleistung der Stadt auf ungefähr 7,0 Millionen Mark geschätzt werden.

Als Aufwendung des Staates für diese Bauten mufs daher der nach den Kostenüberschlägen mehr erforderliche Geldbedarf von 9,5—7,0 = 2,5 Millionen Mark und der Wert des für die Bauausführung herzugebenden verfügbaren Bahneigentums von ungefähr 0,5 Mill. Mark, mithin im ganzen etwa 3 Millionen Mark betrachtet werden.

Diese Zuschufsleistung des Staates rechtfertigt sich durch die Vorteile, die dem Staate durch die Bahnänderungen in Form von Verbesserungen aller Art, insbesondere durch den Fortfall einer Anzahl stark benutzter Strafsenübergänge erwachsen.

An dieser Stelle mag noch bemerkt werden, dafs die Stadtverwaltung infolge Drängens der Bürgerschaft im Jahre 1904 die Wiedereinbeziehung der Herstellung der 3 Personenstationen in den Bauplan beantragte, welchem Antrage in den Jahren 1905 und 1906 sodann entsprochen worden ist. Nach den hierüber abgeschlossenen Nachtragsverträgen leistet die Stadt nunmehr zu den sodann anderweit auf rund 1,1 Millionen Mark veranschlagten Kosten der 3 Personenstationen noch einen Beitrag von rund 0,3 Millionen Mark aufser der unentgeltlichen und lastenfreien Hergabe des zu diesen Stationen erforderlichen Stadteigentums im Schätzungswerte von nahezu 0,2 Millionen Mark.

V. Beschreibung des in Ausführung begriffenen Gesamtentwurfs.

Der Entwurf umfafst

1. die Herstellung der neuen zweigleisigen Güterbahn Wunstorf—Lehrte. Sie umgeht Hannover—Linden im Süden, läuft durch den Bahnhof Misburg und wird von hier bis Lehrte von der bestehenden Bahn gebildet.
2. Den Ersatz dieser Teilstrecke der bestehenden Bahn durch eine neue zweigleisige Teilstrecke Kirchrode—Lehrte, auf der die Personenzüge von und nach Hannover den Bahnhof Misburg umgehen.
3. Die Herstellung einer zweigleisigen Güterbahn von Seelze, dem neuen grofsen Rangierbahnhofe an der Umgehungsbahn, nach Hainholz, dem künftigen örtlichen Sammel- und Verteilungsbahnhofe für die nördliche Gruppe der in Hannover liegenden Einzelgüterbahnhöfe (Leinhausen, Möhringsberg und Weidendamm).
4. Die Hochlegung der Wunstorfer Gleise bei Leinhausen.
5. Den Ersatz der Ueber- und der Unterführung des Engelbostelerdammes (sog. Hainhölzer Rampe) durch neue breitere Bauwerke.

6. Die zur Verbesserung der Anlagen für den Eilgut- und Postverkehr erforderlichen Umbauten am Westende des Hauptbahnhofs.

7. Die Erweiterung des Hauptbahnhofes nach dem Raschplatze.

8. Die Höherlegung der Lehrter Gleise einschl. des neben ihnen gelegenen sog. Viehhofgleises und des Abstellbahnhofes Pferdeturm.

9. Die Höherlegung der Cassler Gleise.

10. Die Verlegung der Altenbekener Bahn.

11. Die Herstellung der bereits genannten drei Personenstationen Hainholz, Kleefeld und Bismarckstrafse und der Neubau der Personenstation Leinhausen an der Ostseite der Herrenhäuserstrafse, die infolge Hochlegung der Wunstorfer Gleise an ihrer jetzigen Stelle auf der Westseite jener Strafse nicht verbleiben kann.

a) Umgehungsgüterbahn.

Dafs die Umgehungsbahn die angeführten, an sie zu stellenden Forderungen in der gewählten Führung erfüllt, ist aus der Karte zu ersehen. Denn durch Verweisung des Güterverkehrs auf sie wird die bestehende Bahn Wunstorf—Lehrte etwa von der Hälfte ihres jetzigen Verkehrs entlastet. Es wird auch der Hauptbahnhof Hannover von den Güterzügen befreit, da die bestehenden Güterbahnhöfe von der neuen Bahn aus ohne Berührung des Hauptbahnhofs erreicht werden können. Ferner verschafft sie dem Hauptbahnhofe der Stadt Linden unmittelbare Verbindungen nach allen Richtungen. Endlich bietet sie Gelegenheit zur Gewährung neuer Gleisanschlüsse, sowie die Möglichkeit einer organischen Einfügung der stadtseitig gewünschten Bahnänderungen, soweit eine solche Einfügung dafür in Frage kommt.

α) Grundsätze für die Entwurfsaufstellung.

Bei der Aufstellung des Entwurfs sind folgende Grundsätze mafsgebend gewesen:

1. Um wie auf der alten Strecke die vollbelasteten Güterzüge der beiden Hauptrichtungen Hamm—Spandau und Bremen—Göttingen mit den vorhandenen 3/4 und 4/4 gekuppelten Lokomotiven ohne Vorspann auch über die neue Strecke durchbringen zu können, sind die Halbmesser der Bögen nicht unter 500 m und die Steigungen nicht stärker als 1 : 300 gewählt worden. Nur zwischen Seelze und Linden F ist unter dem Zwange der örtlichen Verhältnisse im Anschlufs an diese Bahnhöfe je eine Steigung 1 : 250 in der Erwägung zugelassen worden, dafs hier äufserstenfalls jederzeit eine Druckmaschine zur Verfügung steht.

2. Kreuzungen mit den geschnittenen Personenbahnen in Schienenhöhe sind nirgends zugelassen worden. Nur für den Anschlufs des Güterverkehrs der Cassler Bahn ist eine Abzweigung des zweigleisigen Bogens Döhren—Waldhausen von den Cassler Hauptgleisen in Schienenhöhe mit Rücksicht auf die z. Zt. noch nicht so sehr starke Belastung dieser Gleise und auf die Möglichkeit, hier noch jederzeit einen kreuzungsfreien Anschlufs des einen Bogengleises nachfügen zu können, für zulässig erachtet worden.

3. Planübergänge sind von Seelze bis Misburg gänzlich vermieden; die auf der Teilstrecke Wunstorf—Seelze der Stammbahn vorhandenen sollen bei Hinzufügung der Güterbahn tunlichst beseitigt werden.

β) Kurze Beschreibung.

Die Bahn beginnt auf Bahnhof Wunstorf in Verlängerung der schon am Westende des Bahnhofs von den Cölner Hauptgleisen abzweigenden südseitigen Ueberholungsgleise und läuft unmittelbar neben den Personengleisen bis Seelze. Von hier ab umschliefsen die beiden Gütergleise den fast bis Letter reichenden neuen Rangierbahnhof Seelze. Sich an seinem Ostende wieder vereinigend, steigen sie zur Hochlage auf und wenden sich südwärts. Abgesehen von einem längeren Einschnitt, in dem die Bahn einen Höhenrücken westlich von Limmer durchschneidet, bleibt sie in Hochlage bis zur Kreuzung der Altenbekener Bahn, hinter der sie sodann zum Bahnhofe Linden F. hinabsteigt. Aus diesem an seinem Ostende wieder heraustretend überschreitet sie, mit der Altenbekener Bahnverlegung zu einem gemeinsamen viergleisigen Damm vereinigt, die Leineniederung und läuft, nach Ueberkreuzung der Cassler Bahn nahe dem Fufse ihrer Höherlegung, längs dem Rande der Eilenriede nach Bahnhof Misburg, zu dem sie nach Ueberkreuzung der neuen Personenbahnteilstrecke Kirchrode—Lehrte vor dem sog. Tiergarten sodann hinabsteigt. Auch auf der durch die alte Bahn gebildeten Endstrecke Misburg—Lehrte der Umgehungsbahn sind nahezu alle Planübergänge beseitigt worden.

Der Anschlufs der Bremer Strecke an die neue Güterbahn erfolgt durch die besondere sog. Bremer Zweigbahn, die von Wunstorf bis Gümmerwald reicht. Ihre beiden Gleise bilden die östliche Verlängerung der nordseitigen Ueberholungsgleise auf Bahnhof Wunstorf. Sie laufen auf der Nordseite der Personengleise neben diesen her, steigen alsbald zu der nötigen Höhe an, um in schlanker S-förmiger Führung die letzteren auf einer Brücke von 20° Schnittwinkel zu überschreiten und sodann zwischen den entsprechend auseinander gezogenen Gleisen der Umgehungsbahn zur Höhe der letzteren bis zu der Anschlufsstation Gümmerwald abzufallen. Eine Kreuzung der Bremer mit den Mindener Güterzügen wird daher vermieden. Zu bemerken ist, dafs zur Ermöglichung dieser Bauart der Bremer Zweigbahn die Personenbahn an der Ueberschreitungsstelle um 1,50 m gesenkt werden mufs.

Der Anschlufs der Cassler Strecke an die Umgehungsbahn erfolgt durch den bereits erwähnten Anschlufsbogen Waldhausen—Döhren.

b) Personenbahn-Teilstrecke Kirchrode—Lehrte.

Etwa gegenüber dem Tiergarten geht die bestehende Personenbahn mit einem Bogen von 1500 m Halbmesser in diese neue Teilstrecke über, die eine schlanke Führung und fast wagerechte Lage erhält. Kleinere Halbmesser als 1500 m sind nicht angewendet. Die Bahn durchbricht etwa in ihrer Mitte einen von Süden nach Norden gerichteten Höhenrücken aus festem Kalkmergel mittels eines 6 m tiefen Einschnitts. Im übrigen liegt sie wenig über Geländehöhe. Auf der Südseite des Rangierbahnhofs Lehrte läuft sie in die alten Personengleise wieder ein. Gegenüber dem Tiergarten werden die alten Gleise auf einer Abzweigblockstation Kirchrode an sie angeschlossen, weil die Eilgüterzüge zwischen Hannover und Lehrte wie bisher den Bahnhof Misburg anlaufen müssen.

Die Bahn ist zweigleisig, aber im Grunderwerb und gröfstenteils auch schon im Unterbau viergleisig hergestellt, damit später bei eintretendem Bedürfnis die durchgehenden Güterzüge bei km 32 von der Umgehungsbahn abgelenkt und unter Umgehung des stark belasteten Güterbahnhofs Misburg nach Lehrte geführt werden können.

c) Verbindungs-Güterbahn Seelze—Hainholz.

Diese zweigleisige Bahn hat den Zweck, die nördliche Gruppe der Hannover—Lindener Güterbahnhöfe an die Umgehungsbahn, und zwar auf dem neuen Rangierbahnhofe Seelze, anzuschliefsen. Sie tritt aus diesem Bahnhofe am Ostende, das eine Umgehungsbahngleis schienenfrei kreuzend, heraus, legt sich neben die bestehende Personenbahn und bildet mit ihr einen gemeinsamen viergleisigen Bahnkörper. Sie erhält daher weiterhin nach Ueberschreitung der Leineniederung dieselbe Hochlage, welche letztere bekommen soll und fällt sodann zu dem künftigen örtlichen Sammel- und Verteilungsbahnhofe Hainholz ab.

d) Hochlegung der Wunstorfer, Lehrter und Cassler Gleise.

Wie die Uebersichtslängenschnitte auf den Karten*) erkennen lassen, sollen diese Bahnen im äufseren Stadtgebiete ungefähr auf dieselbe Höhenlage gebracht werden, die sie in den 70er Jahren im inneren Stadtgebiet bereits erhalten haben, um die gekreuzten Strafsen und Wege unterführen zu können. Die beiden

*) Hier nicht wiedergegeben.

ersteren Bahnen erhalten Abstiegrampen von der Neigung 1 : 300. Für die Cassler Bahn wird eine 650 m lange, 1 : 200 geneigte Abstiegrampe zugelassen, damit die Umgehungsbahn zur Ueberschreitung der Cassler Bahn nahe dem Fufse dieser Rampe nicht so hoch anzusteigen braucht.

e) Verlegung der Altenbekener Bahn.

Die Altenbekener Bahn mufs westlich des Bahnhofs Linden (F.) auf rund 2 km Länge um 1¼ m gesenkt werden, um ihre Ueberschreitung durch die Umgehungsbahn zu erleichtern. Oestlich derselben kommt sie mit der Umgehungsbahn bis zu der Stelle, wo von letzterer der Cassler Anschlufsbogen nach Süden abzweigt, auf ein gemeinsames hochliegendes, viergleisiges Planum. Bis zur Stammestrafse braucht sie nur gehoben zu werden, von dort ab mufs sie neu hergestellt werden. An der vorhin bezeichneten Stelle bei Waldhausen schwenkt sie mit einem Bogen von 500 m Halbmesser von der Umgehungsbahn in die nördliche Richtung ab, um nunmehr gemeinsam mit der Cassler Bahn in Hochlage nach dem Stadtinnern weitergeführt zu werden. Eine Untersuchung hat s. Zt. ergeben, dafs die Verlegung der Altenbekener Bahn der Hochlegung in ihrem bisherigen Zuge vorzuziehen war.

Der Güterbahnhof Hannover (Süd) soll mittels eines Verbindungsgleises von 1 : 100 Neigung an die hochliegenden Altenbekener und Cassler Gleise wieder angeschlossen werden. Er wird künftig vom Bahnhof Linden (F.) aus durch Uebergabezüge bedient werden, die über die Altenbekener Bahn laufen.

f) Ueber den Umbau der sog. Hainhölzer Rampe,

die in einem Ersatze der ganz unzulänglich gewordenen Bauwerke zur schiefen Ueberführung des Engelbostelerdamms über den in Strafsenhöhe liegenden Bahnhof Hainholz und Unterführung unter den hochliegenden Wunstorfer Gleisen besteht, ist nichts besonderes zu bemerken.

g) Die Verbesserung der Anlagen für den Eilgut- und Postverkehr

besteht in dem Umbau des nahe dem Westende des Hauptbahnhofs Hannover gelegenen bisherigen städtischen Packhofes zu einem Eilgutschuppen und Herstellung der dazu erforderlichen Lade- und Aufstellungsgleise. Es ermöglicht dies die Beseitigung des ohnehin zu klein gewordenen und nicht mehr erweiterungsfähigen bisherigen Eilgutschuppens, der unmittelbar neben dem Hauptpostamte liegt, und dadurch wieder die dringend erforderlich gewordene Vergröfserung des letzteren.

Der Packhof ist zu diesem Zwecke postseitig von der Stadt erworben und der Eisenbahnverwaltung tauschweise zur Verfügung gestellt worden.

h) Die Erweiterung des Hauptbahnhofs Hannover nach dem Raschplatze

ermöglicht die Schaffung von 2 neuen Bahnsteigkanten und durch den Ausbau des Untergeschosses der entstehenden Erweiterung die Herstellung einer vollständigen Fahrkartenausgabe und Gepäckabfertigung für die Bewohner des nördlich des Personenbahnhofs gelegenen, seit den 70er Jahren sehr umfangreich gewordenen Stadtteils.

VI. Künftige Betriebsweise.

In der Führung der Züge treten Aenderungen nur innerhalb des von den Stationen Wunstorf, Lehrte, Wülfel und Linden (F.) umgrenzten Bahngebietes ein.

1. Die Personenzüge

erleiden in ihrer Führung weiter keine Aenderungen, als dafs sie zwischen Hannover und Lehrte künftig über die neue Teilstrecke Kirchrode—Lehrte und zwischen Linden (F.) und Hannover über die verlegte Altenbekener Bahn laufen.

2. Die Eilgut- und Viehzüge

der Lehrter und der Cassler Strecke sollen im allgemeinen künftig wie bisher über Misburg bezw. Wülfel und den Hauptbahnhof Hannover, westlich des letzteren indes nicht mehr über die hochliegenden Personengleise, sondern auf den alten Stadtgütergleisen über Hainholz und von dort bis Seelze über die neue Verbindungsgüterbahn laufen. Zwischen Seelze und Wunstorf benutzen sie wie bisher die Personengleise.

Auf dem Hauptbahnhofe Hannover sollen die Eilgutsendungen, auf dem Bahnhofe Hainholz die Viehsendungen abgesetzt und mitgenommen werden. Letztere werden auf dem Bahnhofe Möhringsberg und auf dem Schlacht- und Viehhofe abgefertigt. Diese Abfertigungsstellen werden durch Uebergabezüge bedient, der Schlacht- und Viehhof auch nach seiner von der Stadt geplanten Verlegung an eine andere geeignete Stelle.

Reine Viehzüge sollen, je nachdem sie Frachten für Hannover haben oder nicht, und je nach Lage des Fahrplans über die Bahnhöfe Hannover und Hainholz oder über die Umgehungsbahn laufen. Einzelviehsendungen, die in Hannover mit Personenzügen ankommen oder abgehen, werden ebenfalls auf dem Wege über Hainholz übergeben.

3. Die Güterzüge

laufen künftig, abgesehen von den wenigen auch ferner auf dem Bahnhofe Hainholz endigenden und entspringenden Soltauer Zügen, über die Umgehungsbahn, und zwar die Altenbekener Züge mit Spitzkehre auf Bahnhof Linden (F.). Die Fernzüge werden im allgemeinen durchfahren.

Die Durchgangs- und Nahzüge werden im allgemeinen gebildet und aufgelöst werden

a) in Seelze für die Richtungen
Hamm, Bremen, Göttingen, Hameln und Deister,

b) in Lehrte für die Richtungen
Harburg, Spandau, Braunschweig und Hildesheim.

Zwischen Seelze und Lehrte soll die Beförderung des a) über Seelze nach Lehrte und b) über Lehrte nach Seelze weiterlaufenden Gutes durch Vorschieben in Uebergabezügen erfolgen, die auch die Bahnhöfe Linden (F.) und Misburg zu bedienen haben. Es ist nicht ausgeschlossen, dafs die solches Gut in Seelze bezw. Lehrte anbringenden Züge bisweilen gleich als Uebergabezüge bis Lehrte bezw. Seelze durchgeführt werden.

Nach Bedarf sollen Leerwagenzüge nach dem Westen auch in Lehrte und nach dem Deister (Kohlen) auch in Linden (F.) gebildet werden.

VII. Die Bauausführung.

1. Erdarbeiten.

Bei der gesamten Bauausführung sind etwa 3½ Millionen Kubikmeter Bodenmassen aufzuschütten. Aus den Einschnitten, Seitenentnahmen an der Strecke usw. werden dazu etwa 1,5 Millionen Kubikmeter gewonnen. Die fehlenden 2 Millionen Kubikmeter werden zwei Ausschachtungen entnommen, die bei Poggenhagen an der Bremer Strecke und bei Burgdorf an der Hamburger Strecke zu dem Zwecke angelegt worden sind.

Die Beförderung der auf der Strecke selbst zu lösenden 1,5 Millionen Kubikmeter geschieht zum Teil mit Unternehmergerät, zum Teil mit Eisenbahnarbeitszügen. Die 2 Millionen Kubikmeter aus den entfernten Ausschachtungen werden nur mit Eisenbahnarbeitszügen herangefahren.

Die Gewinnung fast aller Bodenmassen erfolgt mit Baggermaschinen. Die Bodenmassen von Poggenhagen und Burgdorf bestehen aus Sand, die auf der Strecke zu lösenden Bodenmassen meistens aus schweren Bodenarten, zum Teil aus festem Mergel; stellenweise müssen auch Gesteinsbänke, und zwar durch Sprengung gelöst werden.

2. Unter- und Ueberführungen.

Es sind im ganzen etwa 90 Stück Ueber- und Unterführungen für Strafsen, Wege und Eisenbahnen zu erbauen. Die meisten erhalten Unterbauten aus Bruch- und Werksteinen und Ueberbauten von Eisen. Doch kommen auch gewölbte und betoneiserne Bauwerke vor. Die Strafsenunterführungen erhalten

Lichtweiten bis zu 22,5 m, rechtwinklig gemessen, und eiserne Ueberbauten für 1—10 Gleise. Eine sehr grofse Anzahl mufs schiefwinklig angeordnet werden. Ueberall wird über Strafsen die Gleisbettung durchgeführt, da auf Wasserdichtigkeit und Schalldämpfung Wert gelegt werden mufs. Die im Stadtgebiete und in der Nähe desselben gelegenen Bauwerke erhalten im äufseren eine den jeweiligen Verhältnissen entsprechende bessere, zum Teil reiche Ausstattung.

Besondere Erwähnung verdient vielleicht die Ueberführung der Bremer Zweigbahn nahe bei Wunstorf, bei der soviel bekannt zum ersten Male behufs Teilung der rund 67 m betragenden Gesamtweite in 2 Oeffnungen ein eisernes Mitteljoch angewendet worden ist, das 3 unten liegende Gleise in eins überspannt.

3. Brücken.

Hier sind die Uebergänge über das Leinetal zu erwähnen. In der sog. Masch ist die mit der Altenbekener vereinigte Umgehungsbahn auf 2 viergleisigen Brücken von im ganzen rund 140 m Lichtweite durchzuführen. Mit etwa ebensoviel Lichtweite wird in der Nähe von Leinhausen die Leine von dem gemeinsamen Körper der Personenbahn und der Verbindungsgüterbahn Seelze—Hainholz überschritten. Ob hier die bestehenden Personenbahnbrücken nur erhöht und um 2 Gleise verbreitert, oder ob ganz neue viergleisige Brücken hergestellt werden, steht noch nicht fest.

4. Oberbau.

Die Umgehungsgüterbahn erhält neue Schienen der Form 8, die Personenbahn-Teilstrecke Kirchrode—Lehrte solche der Form 9, die neue Altenbekener Teilstrecke und die Verbindungsgüterbahn Seelze—Hainholz solche der Form 6 auf hölzernen Schwellen. Die Ausstattung der Gleise mit Unterlagsplatten, Stemmlaschen usw. richtet sich nach den einzelnen örtlichen und Betriebs-Verhältnissen. Für die Nebengleise der Bahnhöfe werden in sehr umfangreicher Weise altbrauchbare Schienen verwendet.

Als Bettungsmaterial wird Kleinschlag vom Harze auf der Personenbahnteilstrecke Kirchrode—Lehrte durchweg, auf der Umgehungsbahn von Wunstorf bis Seelze, wo keine hohen Aufträge vorkommen, aufserdem bei den Bahnhochlegungen für die obere Hälfte des Bettes verwendet. Auf den übrigen Strecken wird wegen der zu erwartenden starken Sackungen der Dämme und auf den Bahnhöfen zur Erleichterung des Verkehrs zwischen den Gleisen gesiebter und gewaschener Kies eingebaut.

Auf den freien Strecken liegen die Gleise je nach den dafür mafsgebenden Umständen 3,5 bis 4 m, in den Bahnhöfen 4,5, 5 m und weiter von einander entfernt.

Die Stellwerks- und Sicherungseinrichtungen werden nach den neuesten Grundsätzen angelegt.

5. Bahnhöfe.

a) Rangierbahnhof Seelze.

Der Rangierbahnhof Seelze erhält zwei vollständig ausgebildete Rangieranlagen. Auf der einen laufen die Wagen von Osten nach Westen, auf der anderen von Westen nach Osten ab. In jeder Anlage liegen hintereinander die Einfahr-, zugleich Ablaufgleise, zwei Rangierrücken verschiedener Höhe, die Gruppe der Richtungsgleise, die Zugaufstell-, zugleich Abfahrgleise. Die Stationsordnungsgruppe liegt seitwärts neben dem untern Ende der Richtungsgruppe. Zwischen beiden Anlagen befinden sich die beiderseitigen Uebergabegleise für den Eckverkehr und zwischen diesen laufen durch den ganzen Bahnhof 2 Verkehrsgleise, die den Hauptweg für den Verkehr der Beamten und Arbeiter einschliefsen. Am Ostende befindet sich die Lokomotivstation mit allen dahin gehörigen Einrichtungen wie: Bekohlungsanlagen, Betriebswerkstätte, Wasserversorgungsanlage, Elektrizitätswerk usw. sowie das Haupt-Stationsgebäude. Die ganze Anlage wird von beiden Hauptgleisen eingeschlossen, an denen innenseitig die erforderlichen Ueberholungsgleise für weiterfahrende Züge nebst den notwendigen Aufstell- und Absatzgleisen angeordnet sind. Am Westende liegt aufserhalb des Bahnhofs auf seiner Südseite der Ortsgüterbahnhof Seelze. Wohngebäude für Beamte werden zunächst nur in ganz beschränkter Zahl errichtet. Die Vermutung, dafs der Bedarf an Beamtenwohnungen voraussichtlich alsbald durch Baugenossenschaften würde befriedigt werden, bestätigt sich bereits.

Es hat sich verhältnismäfsig leicht ermöglichen lassen, sämtliche Planübergänge, die im Bereiche des neuen Bahnhofs über die Personenbahn führten, durch die beiden 4,4 km voneinander entfernten Chaussee-Unter- und Ueberführungen an den Bahnhofsenden zu ersetzen.

Nach den im Jahre 1903 angestellten Ermittlungen kann erwartet werden, dafs auf dem Bahnhofe im Herbste vielleicht 5000 bis 6000 Achsen im Tagesdurchschnitt zu behandeln sein werden.

b) Rangierbahnhof Hainholz.

Die Verwandlung dieses Bahnhofs in eine örtliche Sammel- und Verteilungsstation für die im Norden von Hannover gelegenen verschiedenen Güter- usw. Bahnhöfe erfordert eine verhältnismäfsig nicht sehr bedeutende Umgestaltung.

c) Bahnhof Linden (F.).

Dieser Bahnhof wird sehr erheblich vergröfsert. Es mufs mit einer bedeutenden Steigerung seines Verkehrs gerechnet werden, weil er künftig auch einen Teil des Verkehrs des Güterbahnhofs Linden (K.), der bei Eröffnung der Umgehungsbahn für den öffentlichen Verkehr geschlossen wird und nur für die Bedienung der dort angeschlossenen Werke weiter bestehen bleibt, aufnehmen mufs. Aufserdem wird Linden (F.) Bildungs- und Auflösungsstation für die Uebergabezüge nach und von Linden (K.), Hannover (Süd) und voraussichtlich auch für einen Hafen des neuen Kanals.

Die tunlichste Vergröfserung des Bahnhofs Linden (F.) ist aufserdem wegen der zu erwartenden weiteren Umbauung durch Fabriken geboten.

d) Rangierbahnhof Lehrte.

Dieser Bahnhof wird lediglich soweit umgestaltet, dafs die Züge von Westen künftig unmittelbar in die vor einer grofsen Rangiergruppe liegenden Einfahrgleise gelangen und über einen der drei verschieden hohen Rangierrücken abrangiert werden können. Von den am Ostende in den Bahnhof einlaufenden, aus Norden, Osten und Süden kommenden Zügen wird das westwärts weiterlaufende, vorn im Zuge stehende Gut alsbald dorthin weitergesandt, während die übrigen den Eckverkehr bildenden Frachten ebenfalls auf die westlich gelegene Gleisgruppe verbracht und von dort in gleicher Weise abrangiert werden, wie die von Westen kommenden.

Neue Züge werden in Lehrte künftig in der Hauptsache nur noch für die Richtungen nach Norden, Osten und Süden gebildet. Es wird vielleicht auf einen Achsenzulauf von täglich rund 4000 bis 5000 Stück im Herbste zu rechnen sein, von denen indes voraussichtlich ein grofser Teil ohne weiteres nach Westen wird weiterlaufen können.

e) Die neuen Personenstationen.

Sie erhalten sämtlich ein in Strafsenhöhe dem hochliegenden Bahnkörper vorgebautes Empfangsgebäude mit einer Mittelhalle, von der die Bahnsteige durch einen Tunnel und Treppen zugänglich gemacht werden. Auf der einen Seite der Mittelhalle werden die Diensträume (Fahrkartenausgabe, Gepäckabfertigung usw.), auf der anderen die Warteräume, darüber 1 oder 2 Unterbeamtenwohnungen hergestellt. Die Gepäckabfertigung wird durch einen besonderen Tunnel und Aufzüge mit den Bahnsteigen verbunden.

Bei der Personenstation Anderten-Misburg, an der neuen Teilstrecke der Bahn Hannover—Lehrte, tritt an die Stelle des Tunnels eine Bahnsteigüberbrückung, da die Gleise hier im Einschnitt liegen und das Gebäude oben auf dem Gelände steht.

Die Gebäude erhalten überall eine ihrer künftigen Umgebung entsprechende äufsere Ausstattung.

VIII. Bauvorgang und Bauzeit.

a) Bauvorgang.

Die neuen Bahnen und die Bahn-Hoch- und Verlegungen im Stadtgebiete können nicht sämtlich gleichzeitig begonnen und ausgeführt werden. Vielmehr kann die Hochlegung der Wunstorfer und der Lehrter Hauptgleise erst nach ihrer Entlastung vom Güterverkehr vorgenommen werden.

Es erfolgt deshalb zuerst der Bau der Umgehungsbahn mit der Verbindungsgüterbahn Seelze—Hainholz, gleichzeitig aber auch der Bau der neuen Personenbahn-Teilstrecke Kirchrode—Lehrte. Im Zusammenhange mit der Umgehungsbahn mufs die Herstellung der neuen Altenbekener Teilstrecke und die Hochlegung der Cassler Bahn bewirkt werden.

Die übrigen Einzelausführungen, wie der Neubau der Ueber- und der Unterführung des Engelbostelerdammes, der Umbau der Anlagen für den Eilgut- und Postverkehr und die Raschplatzerweiterung des Hauptpersonenbahnhofs sind unabhängig von den vorher genannten Bauten und daher jederzeit vorweg ausführbar.

Bei den Bahnhochlegungen wird im allgemeinen so verfahren, dafs zuerst ein Hochgleis neben den vorhandenen Gleisen erbaut wird. Nach seiner Inbetriebnahme können sodann die bisherigen Gleise eines nach dem anderen aufgenommen und in Hochlage daneben wiederhergestellt werden.

b) Bauzeit.

Es ist in Aussicht genommen, die zweite Hauptbahn nebst Zubehör in 4½ Jahren, die dann erfolgenden Bahnhochlegungen in 2 bis 3 Jahren auszuführen und die übrigen Einzelbauten nebenher durchzuführen.

Da mit dem Bau im Frühjahr 1905 begonnen wurde, so würde danach die Umgehungsgüterbahn voraussichtlich im Herbst 1909 in Betrieb genommen werden und es kann die Beendigung aller Bauausführungen im Jahre 1912 erwartet werden.

IX. Gegenwärtiger Stand der Bauausführungen.

Dafs, wie soeben schon erwähnt ist, mit den neuen Bahnbauten bereits im Frühjahr 1905 begonnen werden konnte, obgleich die Baumittel erst kurz vorher, nämlich im Jahre 1904 bewilligt waren, wurde abgesehen von der rechtzeitigen Anfertigung der ausführlichen Entwürfe durch eine Zerlegung der gesamten Bauausführung in 11 Bauabschnitte erreicht, dergestalt, dafs der Nachweis der Zulänglichkeit der Baumittel nicht erst für sämtliche Bauausführungen vor dem Baubeginn geführt zu werden brauchte, sondern nach einander für jeden einzelnen Bauabschnitt geführt werden durfte, ein Verfahren, das auch beim Umbau der Bahnanlagen in Leipzig mit Erfolg angewendet worden ist.

Der gegenwärtige Stand der Bauten ist folgender:

1. Von der sog. Hainhölzer Rampe sind dem Verkehr übergeben die Ueberführung im Jahre 1905, die Unterführung im Jahre 1906.
2. Die neuen Eilgutanlagen sind in Betrieb genommen im Frühjahr 1906.
3. Die Personenbahnteilstrecke Kirchrode - Lehrte ist am 1. Mai 1906 dem Betriebe übergeben.
4. Die Umgehungsgüterbahn ist
   a) nahezu fertig von Wunstorf bis Seelze,
   b) vollständig im Bau von Seelze bis zur Beekebrücke (einschliefslich),
   c) in diesem Frühjahr begonnen von dort bis Misburg.
   Gleiches gilt von der Hochlegung der Cassler und der Verlegung der Altenbekener Bahn.
5. Für die Bahn Seelze—Hainholz liegen die ausführlichen Entwürfe dem Herrn Minister zur vorläufigen Feststellung vor; sie kann daher in Kürze in Angriff genommen werden.

Falls nicht unvorhergeschene Hindernisse eintreten, darf daher gehofft werden, dafs die Umgehungsbahn im Herbste 1909 eröffnet werden kann.

Zu bemerken bleibt, dafs durch die in nächster Zeit beginnende Ausführung des Rhein—Hannover-Kanals nebst Stichkanal nach Linden der Einbau verschiedener Brücken in die neuen Bahnen notwendig wird, deren Herstellung indes nach den bisherigen Dispositionen zu einer Hinausschiebung der Betriebseröffnung nicht nötigt.

X. Baukapital.

Die gesamte Bauausgabe beträgt nach den Anschlägen rd.	48,1	Mill. M.
Die Rückeinnahmen sind veranschlagt zu rd.	1,2	„ „
Nötig sind daher rd.	46,9	Mill. M.
Es sind bereitgestellt:		
1. Zu dringenden Grunderwerbungen aus Dispositionsfonds seit 1901 rd.	4,5	Mill. M.
2. durch das Kreditgesetz vom 25. Juni 1904 rd.	26,3	„ „
3. aus dem Extraordinarium des Etats sind zu bewilligen in jährlichen Raten seit 1904	16,1	„ „
sind wie oben	46,9	Mill. M.

Verbraucht sind bisher hiervon etwa 13 Millionen.

Indem ich damit meine Mitteilungen schliefse, möchte ich noch der Hoffnung Ausdruck verleihen, dafs die beschriebene Bahnumgestaltung sowohl dem Eisenbahnverkehr, wie besonders auch der ferneren Entwicklung der Städte Hannover und Linden zum Segen gereichen möge.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Dem lauten Beifall, den Sie schon dem Herrn Vortragenden gezollt haben, möchte ich noch den Dank des Vereins hinzufügen. Hat jemand eine Frage an den Herrn Vortragenden zu richten?

Herr Geh. Baurat **Diesel:** Es wäre interessant zu hören, wie der Personenbahnhof in Hannover geändert werden soll, namentlich wie die Erweiterung nach dem Raschplatz gedacht ist. Vielleicht kann der Herr Vortragende uns noch darüber Auskunft geben.

Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Schlesinger:** Der Bahnhof soll an seiner Rückseite unter Benutzung des grölsten Teils des dortigen Vorplatzes (Raschplatz) eine Erweiterung erhalten, bei der zwei neue Bahnsteigkanten gewonnen werden. Zu diesem Zwecke müssen die den Bahnhof dort einfassenden, nach dem Raschplatze führenden zwei Strafsen, die Tivoli- und die Zimmerstrafse, verschoben werden. Der neu hinzutretende Teil wird unterwärts vollständig ausgebaut und oben durch eine Halle überdeckt, die eine ähnliche Anordnung erhält, wie die beiden bestehenden Hallen. Im Unterbau werden eine vollständige Fahrkartenausgabe, eine Gepäckannahme, Warteräume, Bedürfnisanstalten und einige andere Räume hergestellt, die notwendig geworden sind.

Durch die Erweiterung wird dem dringend hervorgetretenen Bedürfnis nach weiteren Hallengleisen entsprochen, und es werden für die Bewohner des nordöstlichen Stadtteils auf dieser Seite gleiche Einrichtungen, wenn auch in etwas beschränkterer Gestalt, geschaffen, wie sie für die Bewohner des Stadtgebietes auf der anderen Bahnseite im Empfangsgebäude am Ernst-August-Platz bestehen.

Vorsitzender: Ich danke für diese Mitteilung. Der in Hannover bestehende Wunsch nach einer Erweiterung des Hauptpersonenbahnhofs wird ja danach erfüllt, und das werden auch alle begrüfsen, deren Weg sie durch oder nach Hannover führt.

Ich habe noch mitzuteilen, dafs sich im Fragekasten nichts befindet; weiter, dafs Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Hildebrandt in Berlin mit allen abgegebenen Stimmen in den Verein aufgenommen worden ist.

Aufser Herrn Schlesinger, der uns den Vortrag gehalten hat, sind als Gäste anwesend Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Hildebrandt, eingeführt durch Herrn Baurat Plock, und Herr Regierungsbaumeister Tramp, eingeführt durch Herrn Regierungsrat von Zabiensky. Ich bin sehr erfreut, die Herren hier begrüfsen zu dürfen. Gegen den Bericht über die vorige Sitzung sind Einwendungen nicht erhoben, er gilt daher als angenommen. Ich schliefse die Sitzung.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 28. Mai 1907

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser

(Mit 9 Abbildungen)

Der **Vorsitzende** eröffnet die Versammlung und heifst die Anwesenden willkommen. Der Bericht über die letzte Versammlung am 23. April 1907 liegt zur Einsichtnahme aus. Geschäftliche Mitteilungen liegen nicht vor.

Der Vorsitzende erteilt daher Herrn Dr. phil. Müllendorff das Wort zu seinem Vortrage:

Ein modernes Elektrizitätswerk.

Herr Dr. **Müllendorff**: Meine Herren! Das Elektrizitätswerk der Stadt Eberswalde, welches im Herbst 1906 dem Betrieb übergeben wurde, weist einige, aus dem Rahmen der Alltäglichkeit tretende Einrichtungen auf, die es rechtfertigen, ich möchte fast sagen, entschuldigen, in einer Zeit über ein Elektrizitätswerk zu sprechen, in der kaum noch eine gröfsere Stadt zu finden ist, die kein Elektrizitätswerk besitzt.

Hieraus leite ich auch die Pflicht ab, von dem üblichen Schema bei der Beschreibung dieses Elektrizitätswerkes abzuweichen, welche nach einem einleitenden Auszuge aus der Stadtchronik vorschriftsmäfsig und gewissenhaft, wie folgt, beginnen müfste:

„Zur Erzeugung des erforderlichen Dampfes dient ein Zirkulationswasserröhrenkessel der Oberschlesischen Kesselwerke B. Meyer, G. m. b. H., in Gleiwitz für einen Betriebsüberdruck von 13 Atm. mit einer wasserberührten Heizfläche von 123 qm und einer Ueberhitzerheizfläche von 43 qm. Ein zweiter ebensolcher Kessel dient als Reserve usw.“,

sodafs sich das Interesse und die Erwartung des Lesers von Zeile zu Zeile steigert.

Ich will mich vielmehr auf die Erwähnung desjenigen beschränken, was sich in das landläufige Schema nicht einfügt, und wenn damit auch meine Darstellung das Gepräge der Unvollständigkeit und Lückenhaftigkeit erhalten wird, so befürchte ich doch um dessentwillen keine Vorwürfe, weil jeder das Fehlende aus Bekanntem zu ergänzen in der Lage ist.

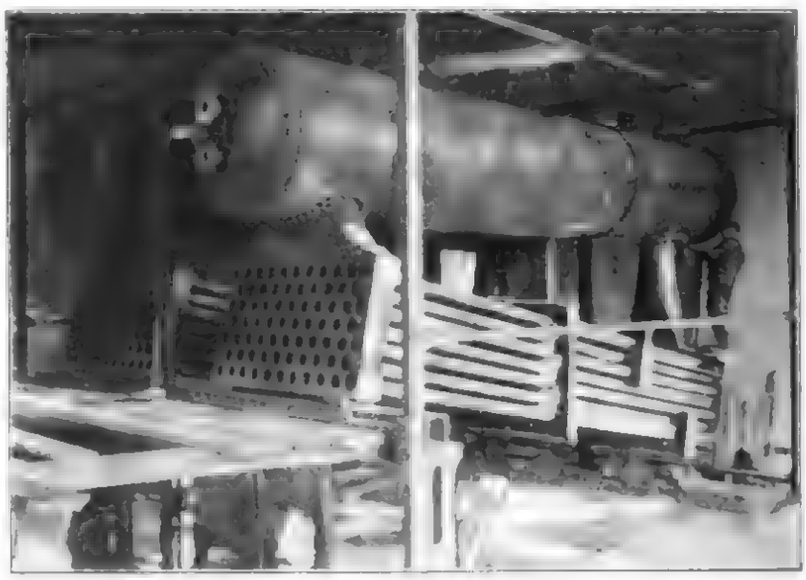
Nur im Bilde (Abb. 1) will ich einen dieser Kessel während der Montage, und sodann das Innere (Abb. 2) des Kesselhauses vorführen, wobei ich bemerke, dafs der Ekonomiser von Green & Son mit seiner Heizfläche von 72 qm bereits für eine Erweiterung des Werkes bemessen ist und daher für den ersten Ausbau noch keine nennenswerten Ersparnisse ergibt. Die beiden Kesselspeisepumpen sind von Schäffer & Budenberg geliefert.

Dafs jeder Kessel für 13 Atm. Ueberdruck und die Ueberhitzung für 300° eingerichtet ist, hat seinen Grund in der Verwendung von Turbodynamos, die Abb. 3 von der Turbinenseite aus zeigt. Es sind A. E. G.-Turbinen mit Curtisschaufeln und einer Normalleistung von je 200 KW, also etwa 300 PS. Mafsgebend für ihre Wahl war der geringe Raumbedarf, die Einfachheit der Bedienung und die Oelfreiheit des Kondensates, während andrerseits wegen der Lage des Elektrizitätswerkes am Finow-Kanal Wasser für Lagerkühlung und Oberflächenkondensation in genügendem Mafse zur Verfügung stand, auch die Lieferantin alle etwaigen Bedenken bezüglich Haltbarkeit der Schaufeln und Wirtschaftlichkeit des Betriebes durch die weitestgehenden Garantien zerstreute.

Es war bei 3000 Umdrehungen in der Minute, 12 Atm. Admissionsspannung und einer Ueberhitzung von 300° am Dampfeinlafsventil folgender Dampfverbrauch für die nutzbar abgegebene Kilowattstunde bei 95 pCt. Vacuum garantiert:

bei	¾ Belastung	10,4 kg
„	½ „	9,4 „
„	¼ „	10,5 „
„	⅛ „	11,7 „

Abb. 1.



Kessel während der Montage.

Abb. 2.

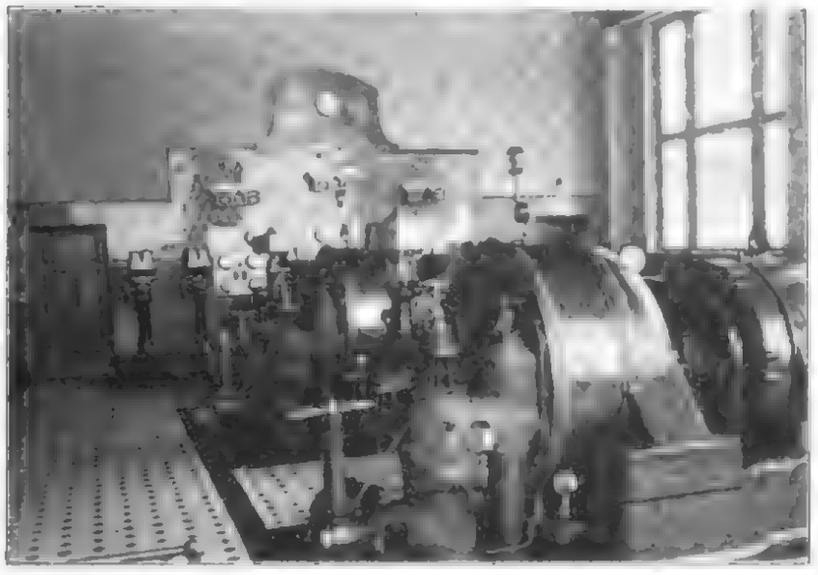
Das Innere des Kesselhauses.

zed by Google

Hierin ist der Dampfverbrauch für die Erregerarbeit der Dynamo und für den Betrieb der Luft- und Wasserpumpe der Kondensationsanlage inbegriffen.

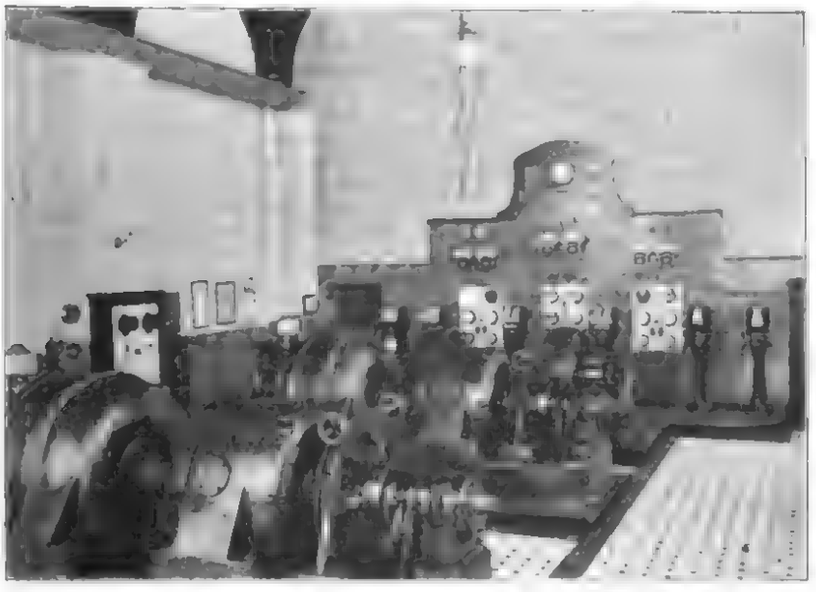
Die Konstruktion der A. E. G.-Turbinen darf als bekannt vorausgesetzt werden, und ich will mich daher auf die Bemerkung beschränken, dafs die Abnahmeprüfung die zugesicherten Eigenschaften bestätigte, ohne dafs die der Lieferantin zugestandene Toleranz von 5 pCt. in Anspruch genommen zu werden brauchte, ja dafs im allgemeinen der garantierte Dampfverbrauch

Abb. 3.



Die Turbodynamos von der Turbinenseite.

Abb. 4.



Die Turbodynamos von der Dynamoseite.

noch nicht einmal erreicht wurde. Auch besafs die tatsächliche Tourenzahl den etwas günstigeren Wert 2800 per Min.

Der gemessene Dampfverbrauch pro nutzbare Kilowattstunde betrug für die eine Turbodynamo bei

1,289	facher Normalleistung	9,31 kg
1,05	" "	9,41 "
0,776	" "	10,20 "
0,519	" "	11,70 "
0,268	" "	17,56 "

und für die zweite Turbodynamo bei

1,10 facher Normalleistung 9,29 kg.

Bei einem Wirkungsgrad der Dynamo von 92 pCt. bedeutet dies einen Dampfverbrauch von 6,35 kg für die nutzbare Pferdestunde. Die absolute Dampfverbrauchsziffer war etwas kleiner, weil die Versuche im Januar vorgenommen wurden und bei der sehr niedrigen Wassertemperatur ein Vacuum von 96 pCt. erzielt wurde. Im Dampfverbrauch nicht inbegriffen ist der Konsum für die Kesselspeisepumpen, die während der Abnahmeversuche ihren Dampf von dem zweiten Kessel bezogen. Auch ist die elektrische Energie für die Kratzer des Ekonomiser und für die Zentrifugalpumpe zur Gehäuse- und Lagerkühlung von den nutzbar abgegebenen Kilowattstunden nicht in Abzug gebracht, wohl aber die zur Erregung der Dynamo und zum Betrieb der Kondensationsmotoren erforderliche Energie.

Die Abb. 4 zeigt die Turbodynamos von der Kollektorseite. Die Dynamos sind für Gleichstrom von 400 Amp. bei 500 Volt gebaut, besitzen Spannungsteiler nach dem System von v. Dolivo-Dobrowolsky und sind mit Kompensationswickelungen versehen. Die Bürsteneinstellung ist etwas zeitraubend, aber mit Hilfe der hierfür vorgesehenen Einrichtungen nicht schwierig. Die Mühe wird reichlich belohnt durch einen völlig funkenfreien Gang von Leerlauf bis 1½ Vollast und von 440 bis 520 Volt; dies waren die Grenzen, innerhalb deren sich die Versuche bewegten. Um bei etwaigen Kurzschlüssen, z. B. in den Maschinenkabeln, die Anker zu schützen, sind Sicherungen in diese selbst eingebaut.

Die Lager besitzen Wasserkühlung, wobei das Wasser, ebenso wie das Oel sämtliche 3 Lager der Turbodynamo der Reihe nach durchströmt. Aufserdem sind die Dynamogehäuse neben der Luftkühlung noch mit einer Wasserkühlung versehen.

Diese ausgiebige Kühlung gestattete eine Vergröfserung des Luftspaltes und damit eine Verminderung des Geräusches bei gutem Wirkungsgrade. Die gute Kühlung machte sich aber bei den Abnahmeversuchen auch dadurch bemerkbar, dafs trotz dauernder Ueberlastung mit 10 pCt. eine nur so mäfsige Erwärmung der Magnet- und Ankerwickelung eintrat, dafs allem Anschein nach die Maschinen auch eine Ueberlastung mit 25 pCt. auf die Dauer vertragen würden. Auch die Kollektoren scheinen einer solcher Mehrbeanspruchung vollkommen gewachsen zu sein. Vorübergehende Ueberlastungen mit 30 pCt. haben sich als unbedenklich erwiesen.

Die Turbodynamos ruhen nicht auf gemauerten Fundamenten, sondern auf Eisengerüsten, welche eine bequeme Unterbringung und Zugänglichkeit der Kondensationsanlagen unmittelbar unter den Maschinen ermöglichen. Am Fufse der Träger (Abb. 5) sind die Drosselspulen für die Spannungsteilung untergebracht.

Die Pumpen der Kondensationsanlage werden von einem Elektromotor betrieben, ebenso wie die Kreiselpumpe für die Lagerkühlung.

Die Anspruchslosigkeit der Turbinen hinsichtlich ihrer Fundamente ist zweifellos eine grofse Annehmlichkeit, andrerseits erfordern sie aber eine gewisse Rücksichtnahme auf die Möglichkeit des Auftretens stehender Wellen von bedenklicher Amplitude in resonnierenden Teilen der Anlage oder des Gebäudes. In der Maschinenanlage war nur das eine Manometer der einen Turbodynamo durch den Gang der anderen in Mitleidenschaft gezogen und führte bei deren Lauf bedenkliche Schwingungen aus. Eine kleine Aenderung seiner Schwingungszahl durch Verkürzung des Zuführungsrohres genügte zur Beseitigung des Uebelstandes.

Digitized by Google

Da beim Gebäude solche nachträglichen Aenderungen nicht so einfach sind, wurde von vornherein der Möglichkeit, dafs sich etwa unter den Wohn- oder Schlafräumen der Angestellten ruhestörende Wellenbäuche bilden könnten, dadurch vorgebeugt, dafs Wohn- und Maschinenhaus trotz ihrer unmittelbaren Nachbarschaft mit völlig getrennten Fundamenten versehen wurden. Die Gebäude, welche Abb. 6 von der vom Finow-Kanal bestrichenen Nordseite zeigt, sind von Herrn Stadtbaurat Arndt in Eberswalde entworfen und ausgeführt.

Noch einmal betreten wir das Innere des Maschinenhauses, wo die von dem üblichen Schema abweichende Schaltwand die Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt. Hinter dem zur Ladung der Akkumulatoren dienenden Zusatzaggregat zeigt sich eine Reihe von Säulen mit seitlichen Handrädern und oben mit Skalen für Strom- oder Spannungsmesser versehen. Auf der Vorderseite befindet sich ein Schalthebel zum Schliefsen und Oeffnen der zugehörigen Stromkreise. Die Apparate, Schalter, Regulatoren und Anlasser, welche von diesen Schaltsäulen aus bedient werden, befinden sich im Kellergeschofs unterhalb dieser Säulen, mit denen sie durch Wellen mit Kegelrädern oder durch Fernschaltrelais verbunden sind. Das Eintreten der beabsichtigten Wirkung und der jeweilige Zustand wird durch rote und grüne Lampen angezeigt, die sich zu beiden Seiten des Schalthebels befinden. Diese Säulenschaltung empfiehlt sich sowohl dadurch, dafs man beim Schalten und Regulieren die Maschinen im Auge behalten kann, als auch dadurch, dafs die in einem getrennten Raum befindlichen Schaltapparate selbst, ebenso wie die Sammel- und Verteilungschienen von allen Seiten zugänglich bleiben. An der Wand des Maschinenhauses befinden sich auf 3 Marmortafeln Zähler und Mefsinstrumente für das Verteilungsnetz, sowie die Zeiger für die Stellung der Lade- und Entladekontakte der Zellenschalter, die in unmittelbarer Nähe der Akkumulatoren angebracht sind und von den Schalttafeln aus durch Relais und Druckknöpfe in Tätigkeit gesetzt werden. Hinter den Schalttafeln liegt das Laboratorium und der Aich- und Prüfraum des Werkes, in den sich die mit verschliefsbaren Verkleidungen versehenen Rückseiten der Schalttafeln öffnen.

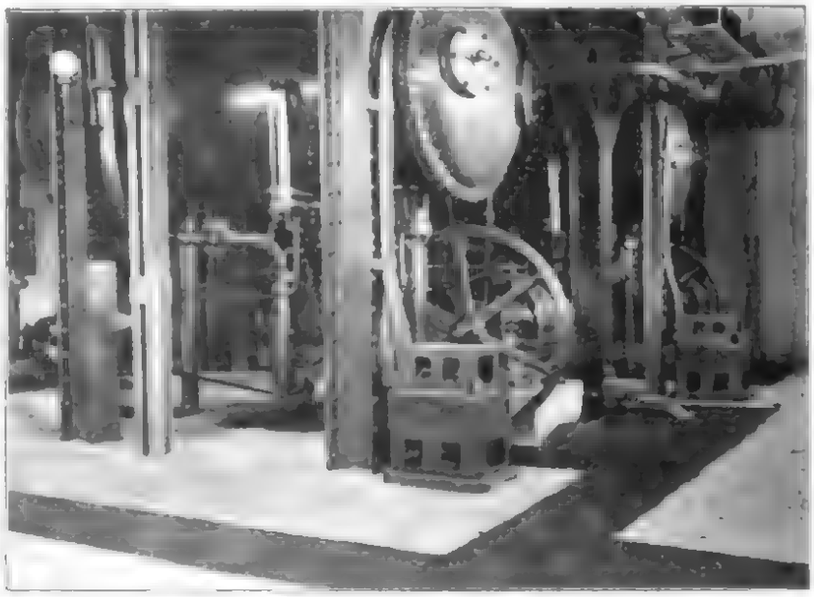
Die Abb. 7 läfst die Einzelheiten der Schaltsäulen mit den Handrädern, Skalen und Lampen, sowie der Schalttafeln mit den Relais, Fernzeigern, Zählerskalen und Kontrollampen deutlicher erkennen.

Wie es im Kellergeschofs unterhalb der Schaltsäulen aussieht, zeigt Abb. 8. Man sieht links die von den Nebenschlufsregulatoren und dem Anlasser für den Motor des Zusatzaggregates nach oben führenden Wellen, sieht den einen Zellenschalter, rechts die Handhebel für die im allgemeinen durch Fernschaltung in Funktion zu setzenden Automaten und im Hintergrund die Verteilungssicherungen für die Speiseleitungen.

Die Batterie der Akkumulatorenfabrik A. G. Hagen i. W. besitzt eine Kapazität von 1080 Amp./Std. bei 3 stündiger Entladung.

Die Anordnung des Leitungsnetzes und die Regelung seiner Spannungsverhältnisse bot wegen der Lage der Zentrale zu den Konsumgebieten einige Schwierigkeit. Die in unmittelbarer Nähe der städtischen Gasanstalt am Finow-Kanal gelegene Zentrale hat im wesentlichen ein nach Osten und Süden sich erstreckendes Gebiet zu versorgen, daneben aber die Beleuchtung des etwa 1½ km nach Westen ziemlich isoliert gelegenen Bahnhofs zu bewirken. Da der Bahnhof bereits elektrische Beleuchtung besafs, die von einer eigenen Stromerzeugungsanlage gespeist wurde, aber durch das Entgegenkommen des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten behufs Hebung und Förderung der städtischen Industrie an das Elektrizitätswerk, dessen Bau sonst in Frage gestellt worden wäre, angeschlossen werden sollte, so war an dieser Stelle mit einem sofortigen Anschlufswert von etwa 40 Kilowatt

Abb. 5.



Die Kondensationsanlage.

Abb. 6.

Das Elektrizitätswerk Eberswalde vom Finow-Kanal aus gesehen.

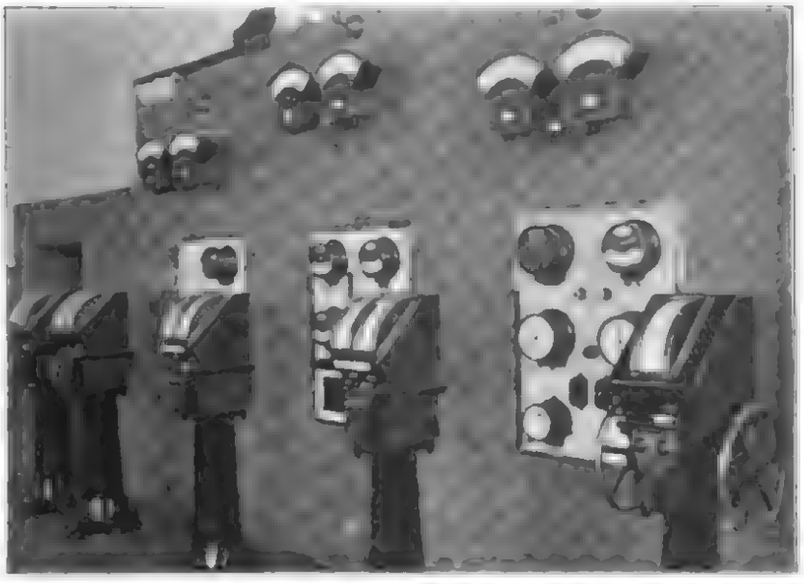
zu rechnen, während im gesamten übrigen Konsumgebiet nur eine sehr allmähliche Entwickelung der Anschlufswerte anzunehmen war. Sodann war zu berücksichtigen, dafs der Bahnhof seinen vollen Bedarf während der ganzen Nacht oder doch jedenfalls noch zu einer Zeit beanspruchte, während welcher der Stromverbrauch des stillen, soliden Städtchens schon längst verschwindend klein geworden war, sodafs der Bahnhof von Anfang an und für alle Zeiten der Zentrale eine Spannung aufnötigte, die für das übrige Konsumgebiet bedenklich hoch erscheinen mufste. Einen Kompromifs gestattete die Bahn nicht, denn sie

Digitized by Google

forderte unter Androhung einer Konventionalstrafe, dafs Spannungs-Schwankungen die Grenze ± 2 pCt. nicht überschreiten dürften.

Jedenfalls mufste in erster Linie der Bahnhof befriedigt werden. Er erhielt einen besonderen Speisepunkt, in der Zentrale wurden 2 Voltmeter speziell für ihn angeordnet und auf seine Spannung eingestellt, auch die Relais für die Zellenschalter unter den Einfluls seiner Spannung gebracht, sodafs die Bedingungen der Bahn erfüllt werden konnten. Was sollte aber aus der Spannung im übrigen Netz bei der schiefen Belastung werden? Unter den in der Stadt verteilten 5 weiteren Speisepunkten machte ich den der Zentrale am nächsten gelegenen, im Kellergeschofs einer Mädchenschule untergebrachten, zum Hauptspeisepunkte, dessen Spannung eine gewisse Regulierfähigkeit erhalten und die Spannung der übrigen Speisepunkte beeinflussen sollte. Jedem

Abb. 7.



Die Schaltsäulen.

Abb. 8.

Im Kellergeschoß.

Speisepunkte wurde sodann nach meiner im Jahrgang 1904 der E. T. Z. beschriebenen Methode*) dasjenige Aktionsgebiet zugewiesen, welches mit Rücksicht auf die Lage der Zentrale zu seiner Versorgung den geringsten Kupferaufwand erfordert. Sodann wurden die Speisepunkte noch durch besondere Ausgleichsleitungen**), die zum Anschlufs von Verbrauchsstellen nicht bestimmt sind, mit dem Hauptspeisepunkte verbunden.

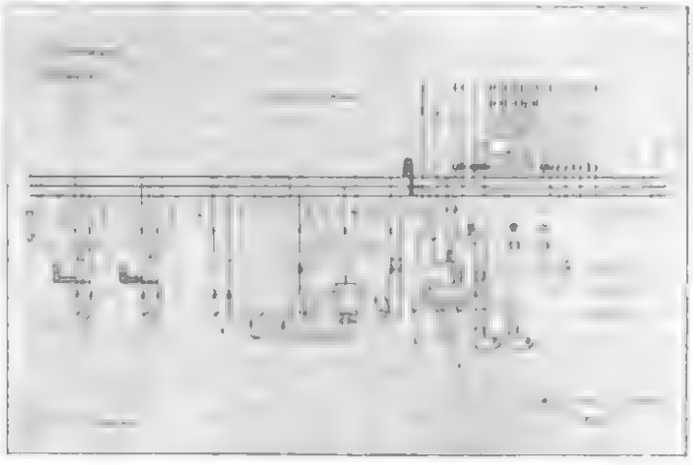
*) Vgl. auch Müllendorff, Aufgaben aus der Elektrotechnik. 2. Aufl. Aufg. 99.

**) Ueber ihre Berechnung vergl. Müllendorff l. c. Aufg. 100.

Diese Anordnung hat zunächst den Vorteil, dafs bei irgend einer Betriebsstörung im Verteilungsnetz kein Zweifel darüber bestehen kann, von welchem Speisepunkt sie ausgeht, wobei Verlöschen der Lampen das Schmelzen einer Verteilungssicherung, Dunkelbrennen das einer Speisesicherung anzeigt. Sodann bietet sich aber auch die Möglichkeit, bei zu hoher Spannung in der Zentrale durch Abschalten jeder schwach belasteten Speiseleitung das hieran beteiligte Stromgebiet vom Hauptspeisepunkte aus versorgen zu lassen, so dafs dessen Regulierfähigkeit in der Tat dem ganzen Netze eine gewisse Beweglichkeit und Anpassungsfähigkeit an praktisch vorkommende Verhältnisse verleiht.

Die Regulierfähigkeit des Hauptspeisepunktes ist nun ohne Aufwand besonderer Mittel in folgender Weise erreicht worden. Wenn der Querschnitt des Hauptspeisekabels lediglich mit Rücksicht auf den Spannungsverlust berechnet wurde, so ergab sich eine zu hohe spezifische Strombelastung. Wurde aber die zulässige Stromdichte zugrunde gelegt, so war wegen der geringen Entfernung zwischen Zentrale und Hauptspeisepunkt der Spannungsverlust zu klein, und es wäre ein Zusatzwiderstand in der Zentrale erforderlich geworden. Freilich waren die damals für Kabel geltenden Stromdichten etwas ängstlich bemessen, und die Vereinigung der Elektrizitätswerke war schon zur Zulassung gröfserer Dichten übergegangen. Allein es stand damals bereits der Gesetzentwurf betreffend Ueberwachung elektrischer Anlagen als drohende Wolke am Himmel, ohne dafs sich absehen liefs, welche Anlagen überwachungspflichtig werden würden, wer mit der Ueberwachung betraut werden würde, und nach welchen Grundsätzen diese Ueberwachung gehandhabt werden sollte. Ich war also als Sachverständiger der Stadt Eberswalde zur gröfsten Vorsicht verpflichtet und nahm daher die damaligen Verbandsvorschriften für die Stromdichte an, da diese unter keinen Umständen hätten bemängelt werden können. Ich will einmal

Abb. 9.



Schaltungsschema.

voraussetzen, die Belastung hätte 500 Amp. betragen, so hätte ich danach für die Speisekabel einen Querschnitt von 400 qmm wählen müssen. Teilte ich indessen die Speiseleitung in parallele Kabel von je 50 qmm, so konnte ich jedes mit 100 Amp. belasten, kam also für 500 Amp. mit einem Querschnitt von 250 qmm aus und sparte 150 qmm an Kupferquerschnitt auf eine Länge von etwa 1400 m. In dieser Weise ist auch hier verfahren und es sind 6 Speisekabel nebeneinander verlegt worden. Indem nun in der Zentrale ein Schalter angebracht wurde, der es gestattete, eins

Digitized by Google

oder mehrere dieser Kabel einzuschalten, ist es möglich, den Widerstand der Hauptspeiseleitung nach Bedarf in 6 Stufen zu verändern und damit die Spannung am Hauptspeisepunkte in gewissen Grenzen je nach der Netzbelastung und der vom Bahnhof diktierten Spannung in der Zentrale zu regeln.*)

In jüngster Zeit sind die höchst zulässigen Stromdichten für Erdkabel noch weiter erhöht worden, sodafs z. B. 50 qmm sogar mit 260 Amp. belastet werden dürfen, wenn nicht mehr als 2 betriebsmäfsig Strom führende Kabel in einem gemeinsamen Erdgraben nebeneinander liegen. Trifft diese Voraussetzung nicht zu, so würde die Belastung allerdings auf 195 Amp. zu ermäfsigen sein, immer aber noch etwa das Doppelte der früher als zulässig angesehenen Höchstbelastung betragen**), wenn ich auch nicht empfehlen würde, bei vorstehender Anordnung eine so hohe Stromdichte zugrunde zu legen.

Die Verlegung der 13, nach dem Hauptspeisepunkt führenden Speisekabel erforderte allerdings einen etwas breiten Kabelgraben, der stellenweise 46 Kabel für Speisung, Verteilung und Ausgleich aufzunehmen hatte. Zahlreiche markierte Bleibänder bilden dabei eine hinreichende Sicherheit gegen eine etwaige Verwechselung der Kabel.

Im praktischen Betriebe stellte sich insofern eine unerwartete Schwierigkeit ein, als am Bahnhof durch Einschaltung von 2 bis 3 Bogenlampenstromkreisen im Betrage von je 16 bis 20 Amp. auf der einen Netzhälfte des Dreileitersystems bei völliger Stromlosigkeit der anderen Hälfte ein erheblicher Spannungsunterschied zwischen beiden Netzhälften entstand. Nun würden zwar die Zellenschalter in der Zentrale diese Unterschiede auszugleichen in der Lage sein, wenn sich nicht der dann an den Sammelschienen auftretende Spannungsunterschied in unerwünschter Weise auf die übrigen Speisepunkte hätte übertragen müssen. Der Uebelstand war mit dem Augenblicke beseitigt, als das Bahnpersonal die Instruktion erhielt, beim Einschalten von Stromkreisen auf eine tunlichst gleichmäfsige Belastung beider Netzhälften bedacht zu sein.

Die Messung jener Spannungsdifferenz ergab übrigens, dafs der neutrale Leiter durch die Erde, mit der er an beiden Enden verbunden war, irgend welche Unterstützung in der Stromführung nicht erfuhr. Der trockene Sand, welcher die Erdleitung am Bahnhof umgab, wirkte als vollkommener Isolator. Es wurde daher am Bahnhof ein Rohr bis ins Grundwasser, das in etwa 6 m Tiefe erreicht wurde, getrieben, sodafs jetzt beide Enden des neutralen Leiters im Grundwasser lagen, nachdem ein beiderseitiger Anschlufs an die städtische Wasserleitung einen völlig negativen Erfolg gehabt hatte. Aber auch durch das Grundwasser hindurch betrug der Erdwiderstand zwischen Bahnhof und Zentrale, also auf noch nicht 1,5 km Länge, 7,4 Ohm, sodafs durch die Erdleitung der Widerstand des Nulleiters nur wenig, nämlich nur von 2,65 Ohm auf 1,95 Ohm vermindert wurde.

Diese Ergebnisse sind nicht unwichtig, denn sie lehren, dafs die Voraussetzungen, an welche die Wirkungen der so vielfach vorgeschriebenen Erdung geknüpft sind, nicht immer leicht erfüllbar und daher sicher häufig nicht erfüllt sind, und dafs ferner trotz guter Erdung der Erdwiderstand selbst recht beträchtlich und jedenfalls weit beträchtlicher sein kann, als bei Festsetzung der Erdungsvorschriften angenommen worden ist. Es liegt hierin eine neue Bestätigung dafür, dafs diesen Erdungsvorschriften nur eine sehr problematische Bedeutung zukommt, sodafs es angezeigt erscheint, aus dieser Erkenntnis endlich die praktischen Konsequenzen zu ziehen und die Beurteilung der Gefährlichkeit einer elektrischen Anlage nicht in dem Mafse wie bisher von der Erdung oder Nichterdung eines ihrer Teile abhängig zu machen.

Der neutrale Leiter ist übrigens trotz der Erdung mit der gleichen Isolation versehen worden, wie die Aufsenleiter, um die Kupferseele gegen chemische Einflüsse des Bodens zu schützen. Seine Zerstörung oder auch nur eine merkliche Verminderung seines Querschnittes würde im vorliegenden Fall, wie die Messung des Erdwiderstandes erweist, voraussichtlich mit grofsen Unzuträglichkeiten hinsichtlich der Netzspannungen verbunden sein. Aus dem gleichen Grunde ist auch die Gepflogenheit, den Prüfdraht des neutralen Leiters durch Erde zu ersetzen, nicht unter allen Umständen gutzuheifsen!

Zu einigen Bemerkungen bietet mir noch die Schaltanordnung (Abb. 9) Veranlassung. Rechts über den Sammelschienen ist die Schalteinrichtung für die Regelung des Hauptspeisepunktes zu sehen. Von diesem Speisepunkt her kommt auch der Strom für die Beleuchtung der Zentrale, die auf jede Netzhälfte eingeschaltet und so zum Ausgleich von Beleuchtungsdifferenzen benutzt werden kann. Bemerkenswert sind zwei Schalter in der Batterie, welche von jedem Ende einen Teil der Stammzellen abzuschalten gestatten. Diese Einrichtung ist deshalb getroffen, weil bei der nur allmählich zu erwartenden Entwickelung des Stromverbrauchs damit gerechnet werden mufste, dafs in den ersten Betriebsmonaten zu einer Inanspruchnahme der letzten Schaltzellen sich keine Gelegenheit bieten würde. Um trotzdem diese, an sich am meisten gefährdeten Zellen nach Bedarf entladen zu können, genügt es, die ganze Batterie durch Abschaltung der letzten Stammzellen entsprechend zu verkleinern. Die etwa erforderliche Nachladung irgend einer einzelnen Batteriehälfte erfolgt mittels des unter den Zellenschaltern gezeichneten Umschalters, der jede Netzhälfte unter Vorschaltung der Zusatzdynamo an die Aufsenleiter zu legen gestattet. Die in diesem Falle als Motor laufende Zusatzdynamo treibt den mit ihr gekuppelten Motor an, sodafs letzterer Strom in das Netz abgibt. Auf diese Weise wird die Unwirtschaftlichkeit, welche mit der nicht immer entbehrlichen Einzelladung einer Batteriehälfte verbunden ist, gemildert.

Damit das Maschinenhaus selbst beim Durchschmelzen einer Hauptsicherung nicht ohne Licht ist, ist eine Notbeleuchtung mit niedervoltigen Metallfadenlampen vorgesehen, die unmittelbar an die Schaltzellen angeschlossen sind.

Erwähnung verdient schliefslich noch die Entwickelung des Werkes, das für einen zu erwartenden Anschlufs von 5000 Lampen und 150 Pferdestärken an Motoren ohne Rücksicht auf den Bahnhof geplant war. In den sieben Monaten, während welcher das Werk im Betrieb ist, ist an Licht nur ein Aequivalent von etwa 2000 Lampen angeschlossen worden, wogegen bereits über 160 Pferdestärken, die sich auf 50 Motoren verteilen, installiert sind. Auf dem Bahnhof werden aufserdem noch etwa 700 Glühlampen bezw. deren Aequivalent und 3 Motoren mit zusammen 12 PS gespeist.

Die Entwickelung läfst deutlich das grofse Interesse erkennen, welches das Kleingewerbe an Elektromotoren hat. Umsomehr Dank aber gebührt dem Herrn Eisenbahnminister dafür, dafs er in richtiger Erkenntnis dieses Bedürfnisses durch Genehmigung des Bahnhofsanschlusses seiner Befriedigung Vorschub geleistet hat.

Auch unser Verein steht nicht ganz aufserhalb jeder Verbindung mit diesem modernen Elektrizitätswerk. Denn wenn eine Meinungsverschiedenheit zwischen Magistrat und Lieferantin auftreten sollte, und wenn sich die zu ihrer Entscheidung berufenen Schiedsrichter über die Person des Obmanns nicht sollten einigen können, so bestimmt der Lieferungsvertrag, dafs dann der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure in Berlin mit der Ernennung des Obmanns betraut werden soll.

Hoffentlich aber bleibt diese Verbindung zwischen unserem Verein und dem Elektrizitätswerk Eberswalde auf dem Papier.

Die Herren vom Geselligkeitsausschufs mache ich aber auf die Anbahnung einer anderen Verbindung zwischen unserem Verein und Eberswalde aufmerksam, wobei die Besichtigung des Elektrizitätswerkes mit der der schönen Umgebung vereinigt werden könnte. Für einen solchen Fall will ich nur noch daran erinnern,

*) D. R. P. 158 958. E. T. Z. 1904, S. 871. Müllendorff, l. c. Aufg. 63.

**) E. T. Z. 1907, Heft 20.

dafs im Rathaus 2 Speisepunkte untergebracht sind. Der eine ist der Speisepunkt III der elektrischen Zentrale, der andere der durch seine vortreffliche Küche bekannte Ratskeller.

Der Vortrag, zu dessen Erläuterung eine Reihe von Lichtbildern diente, fand allseitigen Beifall.

Der **Vorsitzende** spricht dem Vortragenden den Dank des Vereins für seine interessanten Vorführungen aus. Im Anschlufs an die Schlufsworte des Vortragenden bemerkt der Vorsitzende, dafs sich der Geselligkeitsausschufs die gegebene Anregung zu nutze machen werde, zumal ja Eberswalde auch sonst aufserordentlich viel biete; es sei daher zu hoffen, dafs sich früher oder später einmal Gelegenheit finden werde, die Sehenswürdigkeiten des Werkes in Augenschein zu nehmen.

Fragen, die auf den Vortrag Bezug haben, hat niemand zu stellen. Auch sonst wünscht niemand mehr das Wort zu nehmen.

Der **Vorsitzende** schliefst die Versammlung, nachdem der Bericht über die letzte Sitzung, gegen welchen von keiner Seite Einwendungen erhoben wurden, für genehmigt erklärt worden ist, mit dem Wunsche auf ein frohes und gesundes Wiedersehen nach den Ferien, im September des Jahres.

Die elektrischen Bahnen der Vereinigten Staaten Amerikas*)

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. September 1906 von Regierungsbaumeister Törpisch, Berlin

(Hierzu Tafel 5 und 6 sowie 49 Abbildungen**)

Allgemeines und Ausdehnung des elektrischen Betriebes.

Die Entwicklung der elektrischen Bahnen in den Vereinigten Staaten von Amerika ist von Anfang an eine grofsartige gewesen. Der kühne Unternehmungsgeist dieses reichen Volkes hat Bahnanlagen geschaffen, die wegen ihrer technischen Ausführung, namentlich aber wegen ihrer Gröfse, mag auch nicht alles nach unsern Begriffen vollkommen sein, gerechte Anerkennung verdienen; insbesondere gilt dies für die Ueberlandbahnen, deren Ausdehnung fortgesetzt in raschem Tempo zunimmt. Auch mit der teilweisen Einführung des elektrischen Betriebes auf Vollbahnen geht der Amerikaner jetzt mit grofser Energie vor, so dafs er in kurzer Zeit die gröfsten Anlagen dieser Art besitzen wird.

Im Allgemeinen gleichen die elektrischen Bahnen der Vereinigten Staaten in technischer Ausführung den unsrigen. Eine genaue Beschreibung der einzelnen Anlagen, die ich besichtigt habe, würde daher nicht viel Neues bringen; ich berichte daher im folgenden nur allgemein über den derzeitigen Stand der elektrischen Bahnen Amerikas, unter besonderer Hervorhebung der Einrichtungen, die von den unsrigen abweichen.

Zur Vervollständigung meiner an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen habe ich ferner die Literatur über amerikanische Bahnen, insbesondere das Street Ry. Journal, die Berichte der einzelnen Gesellschaften, die statistischen Angaben des United State Census Bureau und den Bericht über Strafsenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika von G. Schimpff eingehender studiert und bei meiner Arbeit benutzt.

Wie in Deutschland, so besitzt auch in den Vereinigten Staaten jede mittlere Stadt ihre elektrische Strafsenbahn, die den Pferde- und den Kabelbetrieb fast völlig verdrängt hat. Es berührt aber eigentümlich, gerade in den gröfsten Städten, New York und Chicago, noch diese Betriebsarten vorzufinden. Dafs diese Bahnen in den beiden Grofsstädten noch nicht verschwunden sind, liegt an dem Kampf der Strafsenbahngesellschaften mit den städtischen Behörden, die den Gesellschaften die für die Betriebsumwandlung geforderten Konzessionsvergünstigungen bisher nicht geben wollten. Sobald aber hierüber eine Einigung erzielt ist — nach mir gewordenen neueren Mitteilungen soll der Kampf endlich beendet sein — verschwinden auch diese unwirtschaftlicheren und nicht mehr zeitgemäfsen Beförderungsmittel und machen elektrischen Bahnen Platz.

Die Strafsenbahnen werden alle mit Gleichstrom von 500—600 Volt Spannung betrieben. In der Regel entnehmen sie den Betriebsstrom einer Oberleitung, nur in den Städten New York und Washington und für einen bestimmten Bezirk auch in Chicago ist unterirdische Stromzuführung aus Schönheits- und aus Sicherheitsgründen vorgeschrieben.

Da der gewaltige Verkehr in den Grofsstädten nicht hinreichend durch Strafsenbahnen bewältigt werden kann, sind in New York, Chicago, Brooklyn und Boston schon seit längerer Zeit Hochbahnen in Betrieb, die jetzt alle mit Gleichstrom, der einer dritten Schiene entnommen wird, arbeiten. Untergrundbahnen sind in New York, Boston und auf kurze Strecken in Chicago und Brooklyn zu finden, während in Philadelphia das bestehende Strafsenbahnnetz durch die Anlage einer Hoch- und Untergrundbahn erweitert wird. — Eine eigenartige Untergrundbahn, die nur dem Güterverkehr dient, besteht ferner in Chicago.

Die Zahl der elektrisch betriebenen Ueberlandbahnen ist in den Vereinigten Staaten in den letzten 10 Jahren sehr gewachsen. Insbesondere hat man darauf Wert gelegt, durch Anlage noch fehlender Verbindungslinien längere Durchgangsstrecken herzustellen, um auch weitere Strecken ohne Umsteigen auf den elektrischen Bahnen zurücklegen zu können. Damit diese Ueberlandbahnen mit den Eisenbahnen in Wettbewerb treten können, hat man für den Fernverkehr Eilwagen eingerichtet, die nicht an allen Orten halten, und den Fahrpreis so bemessen, dafs er den der Eisenbahnen nicht unwesentlich unterschreitet. Selbst Schlafwagen und Speisewagen verkehren schon auf diesen elektrischen Bahnen (Indianopolis, Detroit.)

Welche gewaltige Ausdehnung einige Ueberlandbahnnetze, die einer Gesellschaft gehören bezw. von vereinigten Gesellschaften verwaltet werden, angenommen haben, kann man daraus ersehen, dafs z. B. das Netz der Interstate & Lima Limited Company eine durchgehende Länge von 310 km hat, dafs man von Detroit ohne Umsteigen nach dem 234 km entfernten Orte Kalamazoo oder mit einmaligem Umsteigen in Toledo nach dem 380 km entfernten Cleveland gelangen kann. In kurzer Zeit wird man sogar von Washington nach Boston, von Chicago nach St. Louis, d. s. 600 bezw. 400 km in der Luftlinie, auf elektrischen Bahnen reisen können.

Die Ueberlandbahnen sind in überwiegender Zahl noch Gleichstrombahnen.

Wechselstrombahnen sind der Neuheit dieser Betriebsart entsprechend noch in geringer Zahl vorhanden. Viele dieser Bahnen haben Zwitterwagen, da innerhalb der Städte das vorhandene Gleichstromnetz benutzt werden mufste. Die nachfolgende Liste gibt über die Ausbreitung dieser Bahnen Aufschlufs.

Eine Drehstrombahn war zur Zeit meines Besuches noch nicht vorhanden. Inzwischen soll aber eine derartige Bahn in Canada eröffnet sein.

Elektrisch betriebene Vollbahnen, deren gesamter reger Personen- u. Güterverkehr auf gröfsere Entfernungen durch elektrische Betriebsmittel bewältigt wird, gibt es in Amerika auch noch nicht, es sei denn, dafs man dazu den elektrischen Betrieb der Baltimore & Ohio Railway Co. innerhalb der 5,85 km langen Tunnelstrecke in Baltimore rechnet.

*) Siehe Annalen No. 714, S. 116.

**) Die Abbildungen sind teils nach dem Street Railway Journal, dem Boston and New York Elektrical Handbook und nach Druckschriften der Gesellschaften, teils nach Handskizzen angefertigt.

Einphasenbahnen der Vereinigten Staaten.

Im Betrieb.

	Betriebslänge	Spannung Gleichstrom	Spannung Wechselstrom	Anzahl der Motoren an Wagen	Anzahl der Motoren an Lokomot.
1. Schenectady Railway Co.	etwa 26 km	600	3300	4 à 75 PS	—
2. Bloomington, Pontiac & Joliet Railway Co.	„ 32 „	—	3300	4 à 75 „	—
3. Toledo & Chicago Railway Co.	„ 64 „	600	3300	4 à 75 „	4 × 150
4. Indianopolis & Cincinnati Traction Co.	„ 66 „	550	3300	4 à 75 „	—
5. Westmoreland County Railway Co.	„ 10 „	-	-	—	—
6. Atlanta Northern Railway Co.	„ 35 „	550	2200	4 à 50 „	—
7. Warren & Yamestown Railway Co.	„ 35 „	550	3300	4 à 50 „	—
8. Vallejo & Benicia & Napa Valley Railway Co.	„ 25 „	—	3000	—	—
9. Long Island R. R.	„ 8 „	—	2200	2 à 50 „	—
Im Bau.					
10. Milwaukee Railway Co.	etwa 65 km	550	3301	4 à 75 PS	—
11. Central Illinois Cons.	„ 130 „	—	3301	4 à 75 „	4 à 150
12. Richmond & Chespeak Bey	„ 25 „	-	3300	4 à 125 „	—
13. New York, New Haven & Hartford Railway Co.	„ 50 „	—	11000	—	4 à 250
14. St. Clair Tunnel	„ 65 „	—	3000	—	3 à 250
15. Spokane & Inland	„ 55 „	-	6600	4 à 150 „	—
16. Pittsburg & Butler	„ 60 „	—	—	—	—
17. Windsor, Essex & Lake Shore	„ 50 „	—	6600	—	—

Auf einzelnen Nebenzweigen gröfserer Bahnen ist aber der Dampfbetrieb durch den elektrischen ersetzt worden, so z. B. auf einzelnen Strecken der New York, New Haven und New Hartford Railway Co. in der Nähe von New Haven und New Britain und auf einigen Strecken in der Nähe von Buffalo und Syracuse. Diese Bahnen gehören aber im Grunde genommen mehr zu den Ueberlandbahnen.

Man beginnt jetzt in den Vereinigten Staaten, den Vorortverkehr der grofsen Eisenbahnen elektrisch einzurichten. Der Anfang ist mit der Long Island Railroad gemacht worden, die ihren elektrischen Vorortverkehr 1905 auf mehreren Strecken mit 3. Schiene eröffnet hat.

Die gröfsten Umänderungen an Dampfeisenbahnen werden aber z. Zt. in New York und in der nächsten Umgebung dieser Stadt vorgenommen, wo die New York Central und Hudson River Railroad Co., die New York, New Haven und Hartford und die Pennsylvania Railway Co. umfangreiche Anlagen schaffen, um den gesamten Zugverkehr auf den Endstrecken elektrisch zu betreiben. Auf die Gründe für dieses Vorgehen und auf die beabsichtigten grofsen Umwälzungen wird an anderer Stelle noch näher eingegangen.

Erzeugung und Verteilung der Energie.

Die amerikanischen Bahnen erzeugen in der Regel den für ihre Zwecke erforderlichen Strom selbst.

Die Energie wird dort, wo keine Wasserkräfte ausgenutzt werden können, vorwiegend in Dampfkraftwerken erzeugt. Gaskraftmaschinen kommen nur in geringem Umfang zur Verwendung. In den von mir besuchten Anlagen fand ich nirgends diese Maschinen.

Die meisten elektrischen Bahnzentralen der gröfseren Städte sind Gleichstromzentralen. Es liegt dies an der geschäftlichen Entwickelung. Als die Bahnen eingerichtet wurden, war das Gleichstromverteilsystem üblich. Reichte die Zentrale nicht mehr aus, so wurde möglichst in der Nähe des neuen Belastungszentrums eine neue Zentrale errichtet.

In den früheren Zeiten bestanden auch in den grofsen Städten meist mehrere Gesellschaften, da den Stadtverwaltungen daran lag, durch die Konkurrenz der einzelnen Gesellschaften für das Publikum möglichst vorteilhafte Beförderungsanlagen zu erhalten. Als die Gesellschaften sich verschmolzen, mufsten die vorhandenen Zentralen weiter benutzt werden, um nicht das durch den Ankauf schon stark erhöhte Anlagekapital noch mehr durch den Bau neuer, wenn auch vorteilhafterer Kraftstationen zu vergröfsern. War die Verwendung aller vorhandenen Kraftstationen zu unwirtschaftlich, so wurden die am ungünstigsten gelegenen, bezw. veralteten Werke aufser Betrieb gesetzt und Neuanlagen geschaffen bezw. der Rest der Kraftstationen zweckentsprechend verstärkt.

In New York, wo der elektrische Betrieb auf den Hoch- und Strafsenbahnen erst sehr spät eingeführt wurde, war man in der Wahl der Kraftwerke frei. Man entschied sich für Drehstromverteilung.

Brooklyn und Philadelphia haben gemischtes Verteilungssystem.

Die Frage, ob es für gröfsere, städtische Anlagen zweckmäfsiger ist, in möglichst grofsen Drehstromzentralen oder sogar nur in einem Werke die erforderliche Kraft zu erzeugen und in Unterstationen diese in Gleichstrom umzusetzen, oder ob es sich vom wirtschaftlichen Standpunkte aus empfiehlt, mit einer gröfseren Anzahl von Gleichstromzentralen das gesamte Netz zu speisen, kann allgemein nicht entschieden werden; es hängt dies sehr von den örtlichen Verhältnissen, von den bestehenden Anlagen ab und kann nur durch ein eingehendes Studium für den bestimmten Fall entschieden werden.

Mit Gleichstromverteilung kann man oft ebenso günstige, wirtschaftliche Ergebnisse erzielen als mit Drehstromübertragungsnetzen.

Für die langen Aufsenlinien der städtischen Bahnen, die meist in Ueberlandbahnen übergehen, sind in der Regel besondere Drehstromkraftwerke errichtet, da Zusatzmaschinen auf grofse Entfernungen nicht mehr zweckmäfsig angewandt werden können und die Anlage von besonderen Aufsengleichstromkraftwerken im Betriebe teuer wird.

Die Ueberlandbahnen selbst haben fast durchweg Drehstromübertragung. Nur wo es sich um kleinere Bahnen handelt, ist Gleichstromverteilung, event. mit Zusatzmaschinen benutzt.

Die Wechselstrombahnen besitzen, soweit ich sie kennen gelernt habe, und soweit ich über die anderen unterrichtet bin, ebenfalls Drehstromkraftwerke und primäre Drehstromverteilung.

Als Beispiel für reine Gleichstromübertragung in gröfseren Städten diene die Anlage der Boston Elevated Railway Co.

Unter Leitung dieser Gesellschaft steht der gesamte Betrieb der elektrischen Hoch-, Untergrund- und Strafsenbahnen in Boston und Umgebung. Die Gleise aller Bahnen haben eine Länge von 700 km und liegen vom Mittelpunkte der Stadt aus innerhalb eines Kreises von etwa 11 km Halbmesser.

Für alle Bahnen wird Gleichstrom verwandt, der in 8 Kraftstationen erzeugt wird. Die Spannung beträgt 550 Volt. Die Gesamtleistung der Kraftstationen beträgt

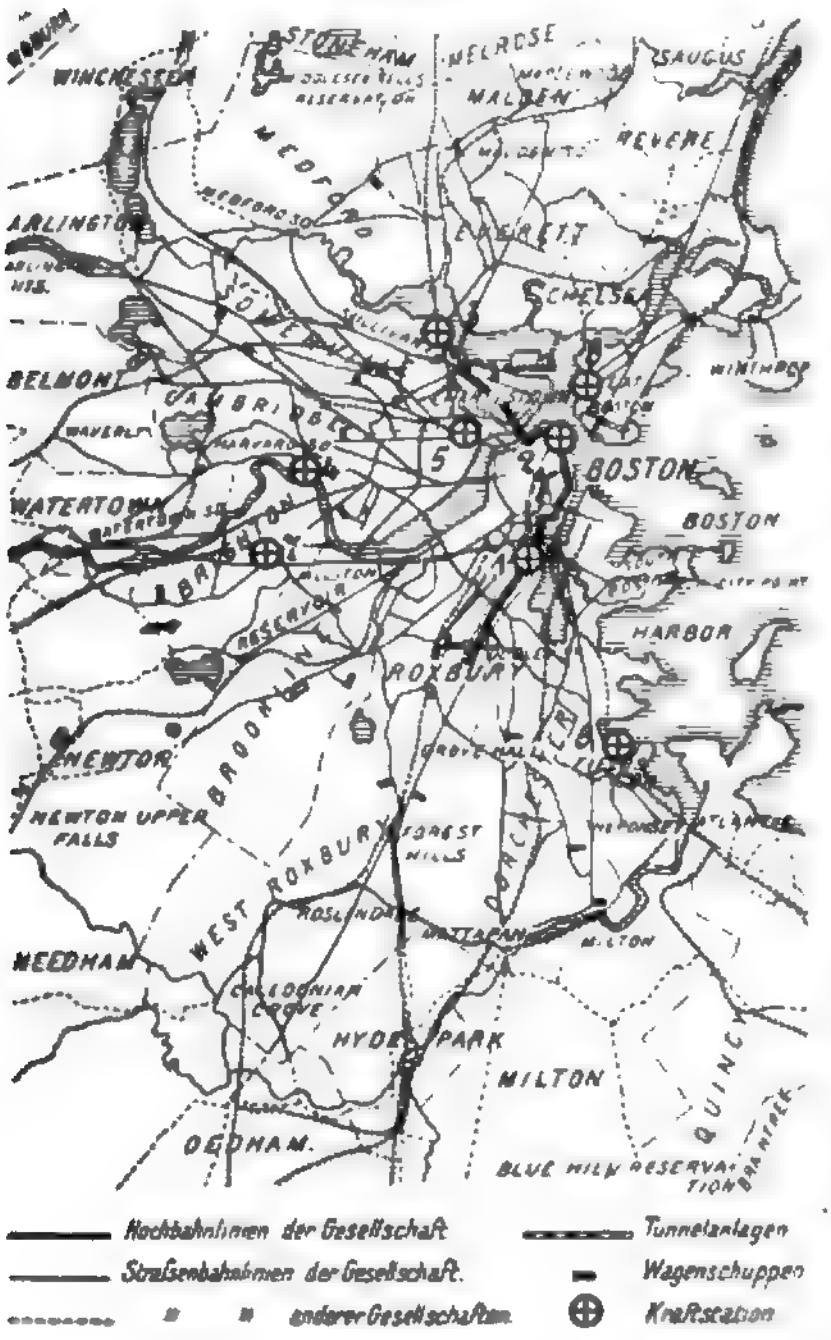
Digitized by Google

ungefähr 37000 KW. Die Lage der Kraftwerke ist auf dem beigefügten Plane (Abb. 1) zu erkennen, während ihre Gröfse aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht.

1. Central Power Station insgesamt . 14400 KW
   1 à 2700 KW = 2700 KW
   2 à 1500 „ = 3000 „
   6 à 1200 „ = 7200 „
   30 à 50 „ = 1500 „ (selten gebraucht).
   14400 KW
2. Lincoln Power Station (neueste Anlage) insgesamt 8100 KW
   3 à 2700 KW = 8100 KW
3. Charlestown Power Station . . . . 4300 KW
   1 à 2700 KW = 2700 KW
   2 à 800 „ = 1600 „
   4300 KW
4. Harvard Power Station . . . . . 3600 KW
   3 à 1200 KW = 3600 KW
5. East Cambridge Power Station . . . 2700 KW
   6 à 450 KW = 2700 KW
6. Dorchester Power Station . . . . . 2000 KW
   2 à 1000 KW = 2000 KW
7. Allston Power Station (älteste Anlage) 744 KW
   12 à 62 KW = 744 KW
8. East Boston Power Station . . . . . 600 KW
   3 à 200 KW = 600 KW

Bufferbatterien sind nicht vorhanden.

Abb. 1.



Lage der Kraftwerke.

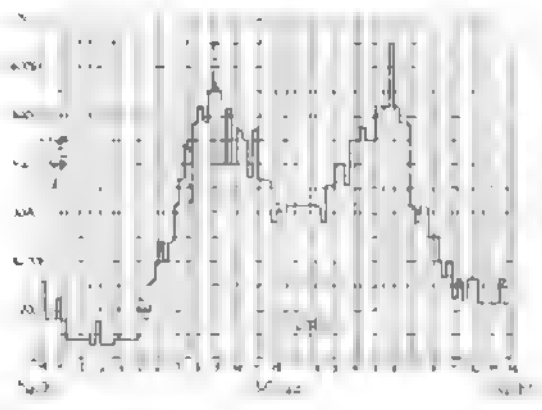
Die Kraftstationen liegen etwa 3—5 km von einander entfernt und versorgen 65 Speisebezirke mit der erforderlichen Energie. Ihre Lage stimmt annähernd mit dem Belastungsschwerpunkt des Streckenteils, den sie zu versorgen haben, überein.

Der kleinste Bezirk umfafst ∾ 2,5 km, der gröfste ∾ 25 km einfaches Gleis. Die Speisebezirke der Hoch-, Untergrund- und Strafsenbahnen sind getrennt angelegt. Durch Hilfsleitungen kann man aber die Speisebezirke der Strafsen- und der Hochbahn miteinander vereinigen, um bei Störungen in der Stromzuführung das eine Netz auf das andere schalten zu können.

Damit die einzelnen Kraftwerke möglichst gleichmäfsig beansprucht werden, wodurch die wirtschaftliche Ausnutzung der Maschinen natürlich gesteigert wird, und um andrerseits eine möglichst grofse Betriebssicherheit zu erreichen, sind einmal die Kraftstationen durch besondere Verbindungsleitungen gekuppelt und aufserdem werden von den 65 Bezirken 21 noch von zwei oder mehr Kraftstationen aus gespeist.

Die Kraftstationen sind durch diese Anordnung parallel geschaltet. Es kann somit bei einem Maschinendefekte oder bei einer Ueberlastung der gesamten Station leicht durch Spannungsregulierung ein Ausgleich durch eine oder mehrere der andern Stationen herbeigeführt werden. Um diesen Zweck zu erreichen, mufs man wohl viel Kupfer verwenden, die Vorteile, die man aber hierdurch erzielt, sind nicht zu teuer erkauft.

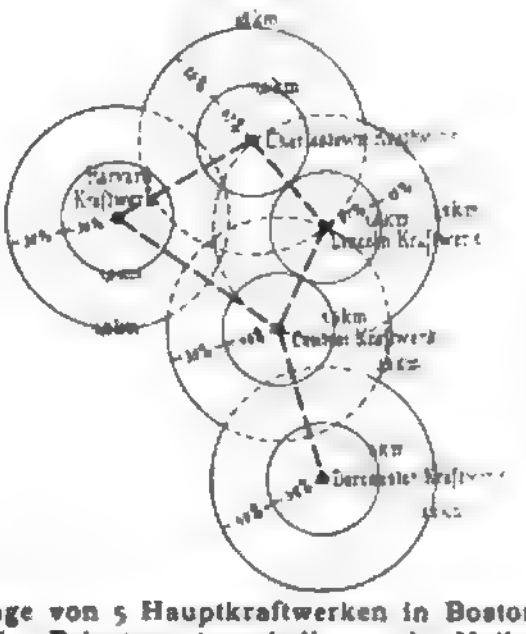
Abb. 2.



Die Schwankungen übertreffen bezw. unterschreiten die gezeichneten Werte um etwa 40 pCt.

Belastungskurve einer Unterstation der New Yorker Hochbahn innerhalb 24 Stunden.

Abb. 3.



Lage von 5 Hauptkraftwerken in Boston. Verteilung der Belastung innerhalb 1 und 2 Meilen Umkreis.

Die Unterstützung der einzelnen Stationen untereinander ist besonders wertvoll bei dem in den Grofsstädten der Vereinigten Staaten herrschenden Verkehr, der zwei Maxima aufweist, Morgens, wenn von den Aufsendistrikten die Bevölkerung in die City strömt, und Abends, wenn alles wieder zurückkehrt (s. Abb. 2).

Die Darstellung (Abb. 3) gibt das Parallelarbeiten der 5 Hauptkraftwerke und die Verteilung der Belastung an, während in der nachstehenden Tabelle die gröfsten und mittleren Entfernungen, auf die Strom von den einzelnen Kraftwerken abgegeben wird, verzeichnet sind.

Central Power Station*)	13 km max	2,2 km mittel
Lincoln „ „	3,4 „ „	1,8 „ „
Charlestown Power Station	8,3 „ „	4,4 „ „
Harvard „ „	9,5 „ „	3,4 „ „
East Cambridge „ „	9,9 „ „	2,4 „ „
Dorchester „ „	8,1 „ „	2,0 „ „
East Boston „ „	3,2 „ „	2,5 „ „

*) Mit Zusatzmaschinen.

Digitized by Google

Die Belastung der 5 wichtigsten Kraftwerke und deren Maschinen innerhalb 18 Stunden (6° Morgens—12° Nachts) erkennt man aus der folgenden Zusammenstellung:

	Belastung d. Station	Belastung d. Maschine
Central . . .	74,4 pCt.	81,7 pCt.
Lincoln . . .	63,2 „	91,5 „
Charlestown .	63,7 „	92,9 „
Harvard . . .	80,7 „	87,4 „
Dorchester . .	88,1 „	88,3 „

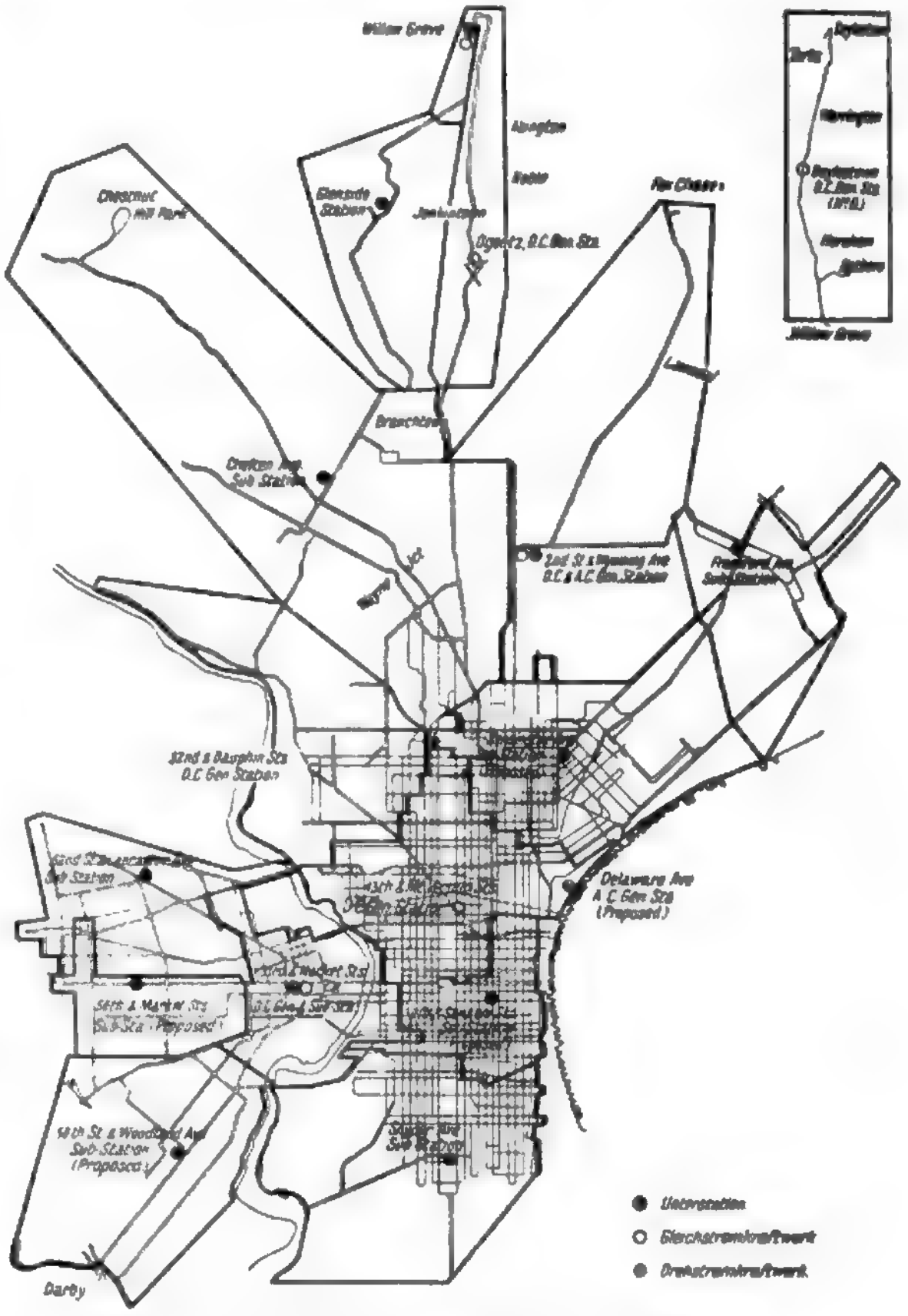
Die Speiseleitungen und Rückleitungen sind teils ober- (62 pCt.), teils unterirdisch (38 pCt.) verlegt. Die Speiseleitungen sind, wie üblich, mit Schaltern versehen, so dafs man die einzelnen Leitungen bei Messungen, Störungen oder Ausbesserungsarbeiten von dem Netz trennen kann. Die einzelnen Bezirke können im Bedarfsfall ebenfalls durch Schalter verbunden werden.

Als Beispiel für ein gemischtes Uebertragungssystem möge das Netz der Philadelphia Rapid Transit Co., das etwa 875 km Gleis umfafst, angeführt werden. Die Philadelphia Rapid Transit Co., unter deren Leitung das gesamte derzeitige Strafsenbahnnetz Philadelphias mit seinen Ausläufern steht, und die z. Zt. ihre Anlagen durch eine Untergrund- und Hochbahn erweitert, hat sich aus vielen kleinen Gesellschaften zu ihrer jetzigen Gröfse entwickelt.

Mit dem Ankauf der einzelnen Bahnen gingen natürlich auch die Kraftstationen in den Besitz der gröfseren Gesellschaften über, die infolgedessen nicht einheitlich eingerichtet sind. Man benutzte aber die einzelnen Kraftanlagen, so lange es ging, und half sich durch Ausbau der Werke und Aufstellen von besonderen Bufferbatterien in den besonders stark belasteten Bezirken über die Schwierigkeit der Stromversorgung hinweg.

Die durch eine gute Tarifpolitik hervorgerufene starke Verkehrsteigerung und die Einführung schwerer und leistungsfähigerer Wagen brachte aber den Bedarf an Energie derart zum Anwachsen, dafs auch diese Anlagen nicht mehr ausreichten.

Abb. 4.



Kraft- und Unterstationen der Straßenbahnen in Philadelphia (nach dem beabsichtigten Ausbau).

Für einen weiteren Ausbau waren nur einige der 11 Gleichstromkraftwerke geeignet, deren bunte Zusammensetzung schon aus der folgenden Tabelle zu ersehen ist:

1. Monet Vernon Station	5 à 1500 KW		= 7500 KW	
2. Delaware Ave . . .	4 à 800 „			
	1 à 600 „			
	1 à 250 „	= 4050	„	
3. Green Street	3 à 1500 „			
	1 à 500 „			
	1 à 300 „			
	1 à 150 „	= 5450	„	
	1 à 125 „	(Zusatzmaschine)		
4. Market Street . . .	4 à 1500 „			
	2 à 800 „	= 7600	„	
5. Dauphin Street . . .	2 à 800 „			
	1 à 600 „	= 2200	„	
	1 à 125 „	(Zusatzmaschine)		
6. South Street	3 à 400 „			
	2 à 250 „	= 1700	„	
7. Orgoritz	3 à 850 KW			
	2 à 125 „	= 2925 KW		
8. Willow Grove . . .	2 à 250 „			
	3 à 150 „			
	1 à 400 „	= 1350	„	
9. Wheel Pump	1 à 600 „	= 600	„	
10. Wyoming Ave . . .	2 à 400 „	= 800	„	
11. Doylestown Pike . .	2 à 150 „	= 300	„	

Ein wirtschaftlicher Ausbau der guten Stationen war wegen ihrer ungünstigen Lage zum Gesamtnetz nicht vorteilhaft, man entschlofs sich daher, von dem weiteren Ausbau der Gleichstromwerke Abstand zu nehmen und für die Erweiterungen Drehstromübertragung zu verwenden.

Zu diesem Zweck baute man vorläufig das Kraftwerk an der Wyoming Avenue aus (s. Abb. 4), stellte dort nacheinander 2 Drehstromeinheiten à 1000 und 6 à 1500 KW auf und errichtete erst 3 und später weitere 3 Unterstationen.

Nach Eröffnung der Hoch- und Untergrundbahn wird der gesteigerte Kraftbedarf noch durch ein zweites Kraftwerk, das als Hauptstation später auf 15000 KW

Digitized by Google

ausgebaut werden soll, gedeckt und die Zahl der Unterstationen auf 12 erhöht werden. Z. Zt. liefern alle Anlagen insgesamt

∞ 35 000 KW Gleichstrom und
∞ 11 000 „ Drehstrom.

Die Bufferbatterien haben eine Kapazität von 5200 Ampèrestunden.

Die Gleichstromzentralen sind wie in Boston untereinander durch Leitungen verbunden, damit die Belastungen der Stationen möglichst gleichmäfsig werden.

Zu den 6 Unterstationen der Drehstromzentrale führen aus Sicherheitsgründen je 2 Kabel, mit Ausnahme von 2 Stationen, die durch 3 bezw. 1 Kabel verbunden sind. Jedes der Kabel kann die gesamte Belastung übernehmen.

Die Kabel sind fast durchweg unterirdisch in Terracotta-Rohren verlegt, nur eine 9 km lange Aufsenlinie hat Freileitung.

Der Drehstrom wird mit 13200 Volt und 25 Perioden erzeugt und mit dieser Spannung übertragen.

Die neue Drehstromzentrale wird durch unterirdische Kabel mit der vorhandenen Station verbunden werden, sodafs von jeder Kraftstation aus den einzelnen Unterstationen Strom zugeführt werden kann.

(Fortsetzung folgt.)

Eine eisenbahntechnische Gedenkfeier

In den ersten Tagen des Monats August fand im schönen Harzgebirge eine in kleinem Kreise festlich begangene Feier statt, die wohl geeignet war, innerhalb der grofsen Gemeinde der Eisenbahnfachleute freudigsten Widerhall zu finden: Fünfundzwanzig Jahre waren verflossen, seitdem das kombinierte Adhäsions- und Zahnradbahnsystem Roman Abt's greifbare Gestalt angenommen hatte.

Gegen Ende der 70er und zu Anfang der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts waren grofse Gebiete des Harzgebirges vor eine ernste wirtschaftliche Krisis gestellt. Es galt, den natürlichen Produkten dieses herrlichen Stückchens Erde neue, lohnende Absatzgebiete zu schaffen, sollten die intelligenten und rührigen Bewohner nicht gezwungen werden, die seit der Vorväter Zeit innegehabten Stätten hochentwickelter Hüttenindustrie zu verlassen und an anderen Stellen des Erdballs ihre Existenz zu suchen.

Ein glücklicher Zufall hat es gefügt, dafs die Regierung des Herzogtums Braunschweig, dem ein erheblicher, an Bodenschätzen besonders reicher Teil des Harzes angehört, bei dem Streben, der gefährdeten Bevölkerung Hülfe zu schaffen, von Anfang an sogleich die richtigen Männer fand, Männer, denen es beschieden sein sollte, in gemeinsamer Arbeit ein neues Mittel zur industriellen Erschliefsung der Gebirge zu schaffen, das inzwischen sich erfolgreich über den gesamten Erdball verbreitet hat.

Am 2. September 1881 erging seitens des Herzoglichen Eisenbahnkommissariats an den Verwaltungsrat der seit dem 31. März 1873 im Betriebe befindlichen Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn das Ersuchen, sich gutachtlich über den von einer gröfseren Zahl von Harzortschaften gewünschten Bau einer Eisenbahn von Blankenburg über Elbingerode, Rothehütte, Braunlage nach dem Odertal zum Anschlufs an die von der Preufsischen Regierung geplante Eisenbahn Scharzfeld, Lauterberg, St. Andreasberg zu äufsern.

Der Verwaltungsrat liefs diese Frage durch seinen damaligen Betriebsdirektor, jetzigen Herrn Geheimen Baurat Albert Schneider-Harzburg prüfen, und dem sicheren Urteil und dem weiten Blick dieses hervorragenden Eisenbahntechnikers, der, ein treuer Sohn der schönen Harzberge, auf eine langjährige erfolgreiche und ehrenvolle im Auslande zurückgelegte Laufbahn blicken durfte, ist es zu verdanken, dafs von vornherein der Bau einer in das Innere des Harzes führenden Eisenbahn mit der erforderlichen Grofszügigkeit eingeleitet wurde, und dafs von Anfang an „ganze Arbeit" geliefert wurde. Das Verdienst des Herrn Schneider beruht vor allem darin, dafs er von Haus aus mit seiner ganzen Person für den Bau einer normalspurigen Bahn eintrat und das von anderer Seite stark befürwortete Projekt einer schmalspurigen Bahn von Anfang an bei Seite liefs.

Bei der näheren Bearbeitung des Projektes ergab sich aber alsbald, dafs eine reine Adhäsionsbahn mit normaler Spurweite bei den zu überwindenden Höhenunterschieden eine derartige Längenentwicklung erhalten mufste, dafs ihre Wirtschaftlichkeit ausgeschlossen war.

Das Studium der damals bekannten verschiedenen Zahnradbahnsysteme machte Herrn Schneider mit dem langjährigen Mitarbeiter Riggenbachs bekannt, dem damals in Paris lebenden genialen Konstrukteur Roman Abt, dem jetzigen Präsidenten der St. Gotthard-Eisenbahn. In den ersten Tagen des Monats August 1882 war es, wo Herr Abt auf Anregung des Herrn Schneider sein kombiniertes Adhäsions- und Zahnradbahnsystem ersann und Herrn Schneider in den Stand setzte, das Projekt der Harzbahn auf eine feste und sichere Grundlage zu stellen und demnächst in die Wirklichkeit zu überführen.

Die Schwierigkeiten, die noch zu überwinden waren, bis am 1. November 1885 die erste Strecke bis zu dem malerisch im Bodetale belegenen altberühmten Harzer Hüttenorte Rübeland eröffnet werden konnte, waren immerhin noch sehr bedeutend. Wenn alle diese Schwierigkeiten endgültig und vorbildlich überwunden werden konnten, so ist dies dem zielbewufsten und energischen Zusammenarbeiten jener beiden Männer zu verdanken, die unbeirrt ihren einmal als richtig erkannten Weg einschlugen und nicht eher nachliefsen, bis der Erfolg sich ihnen voll und ganz zugewendet hatte.

Herr Präsident Abt hatte es sich nicht nehmen lassen, den Geburtstag seiner grofsen Erfindung im Verein mit demjenigen Manne zu feiern, der ihm den Weg zum praktischen Erfolge gewiesen hatte. Am 1. August weilte er mit seiner Gattin in Harzburg, und in dem schönen Heim des Herrn Geheimen Baurats Schneider fand im engsten Kreise eine überaus würdige Feier statt, zu welcher aufser den nächsten Angehörigen nur Herr Geheimer Baurat Mackensen, der bekannte Erbauer der Anatolischen Eisenbahn und der Bagdadbahn, der jetzige Direktor der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn, Herr Herzoglicher Bahndirektor Glanz und der Schreiber dieses hinzugezogen waren.

Herr Präsident Abt überreichte seinem treuen Genossen als äufseres Andenken an den denkwürdigen Tag ein Meisterstück der Goldschmiedekunst, einen prachtvollen Pokal, dessen Deckel gekrönt wird durch eine Statue des Heiligen Christophorus, indem er mit vom Herzen kommenden und zum Herzen gehenden Worten Herrn Geheimrat Schneider als den Mann pries, der, dem Christophorus gleich, ihn und seine junge Erfindung über alle Fährnisse hinweg zum Erfolge getragen habe. — An den folgenden Tagen wurde eine Festfahrt auf den Strecken der Halberstadt-Blankenburger Bahn nach Thale und Dreiannen-Hohne unternommen.

Am 2. August fand in Blankenburg unter Teilnahme von Vertretern der Behörden ein Festessen statt. Mit allseitiger Genugtuung wurde hier die von Herrn Bürgermeister Zerbst namens der städtischen Behörden dem Herrn Präsident Abt dargebrachte Ehrung aufgenommen: Hinfort wird eine der Strafsen der herrlichen Harzstadt, die in sich bereits eine „Albert Schneider-Strafse" birgt, auch eine „Roman Abt-Strafse" besitzen. In seiner Rede hob der Herr Bürgermeister die grofsen wirtschaftlichen Segnungen hervor, die der Bau der von Blankenburg aus in das Innere des Harzgebirges führenden Eisenbahn für die Stadt Blankenburg und

Google

die gesamte Umgebung im Gefolge gehabt hat; ist doch seit Eröffnung der Bahn allein die Einwohnerzahl Blankenburgs fast verdreifacht.

Wir schliefsen mit dem Wunsche, dafs es den Erbauern dieser ersten vorbildlich gewordenen kombinierten Adhäsions- und Zahnradeisenbahn noch recht viele Jahre beschieden sein möge, sich an dem Segen, der aus ihrer gemeinsamen Arbeit den Bewohnern der Gebirge der Erde erwachsen ist, zu erfreuen!

M. Geitel.

Druckluftfüllvorrichtung für Windkessel

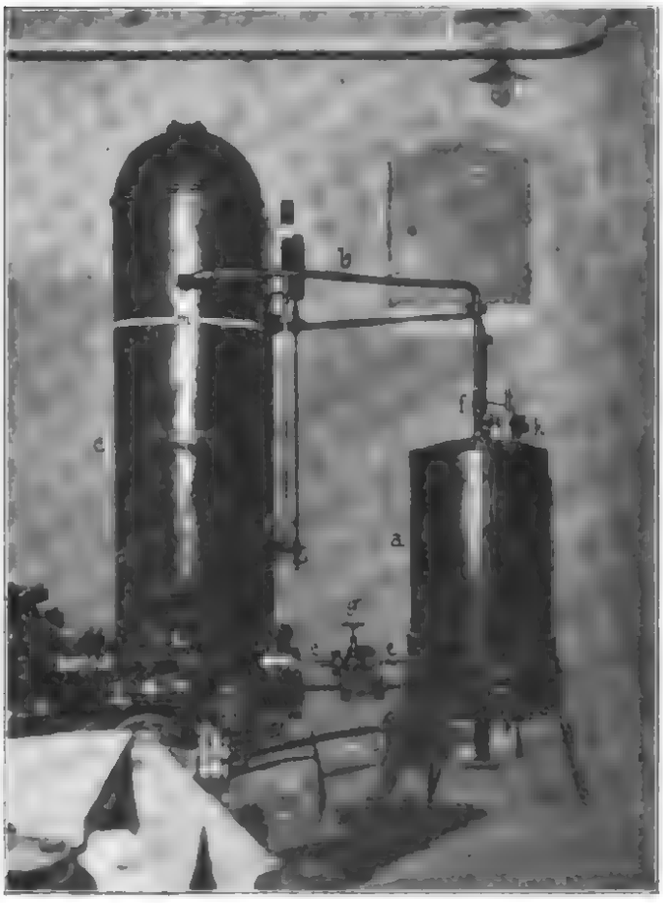
vom Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Wagner in Wiesbaden.

(Mit 2 Abbildungen)

Bekanntlich sollen Windkessel in Wasserleitungen dazu dienen, die lebendige Kraft bewegter Wassermassen federnd abzufangen und damit die Stofswirkung von Wasserschlägen möglichst abzuschwächen. Sie erfüllen diesen Zweck natürlich nur dann, wenn sie ständig eine gewisse Menge Luft enthalten.

Nun kann man sich aber leicht überzeugen, dafs alle Windkessel, die nicht mit besonderen Druckluftfüllvorrichtungen versehen sind, keine Luft enthalten. Das ist z. B. stets der Fall bei langen Druckwasserleitungen, bei den Windkesseln der Wasserkrane, hydraulischen Motoren usw.

Abb. 1.



Anordnung der Füllvorrichtung.

Als Vorrichtung zum Auffüllen von Druckluft benutzt man in der Regel kleine Kompressorpumpen, die durch irgend einen Motor angetrieben werden. Die Kosten für eine solche Anlage belaufen sich auf etwa 1200 M.

Diese Vorrichtungen wirken indes meistens nach dem Prinzip der kontinuierlichen Luftzuführung, wobei ständig Druckluft in den Windkessel gepumpt wird und eine Schwimmervorrichtung die zuviel eingefüllte Luft durch ein Ablafsventil wieder entweichen läfst. Es ergibt sich daraus, dafs derartige Füllvorrichtungen wenig ökonomisch arbeiten und bei verhältnismäfsig hohen Anlagekosten nicht unbedeutende Betriebskosten verursachen.

Eine nicht unwesentliche Verminderung derselben wird durch die in den Abb. 1 und 2 dargestellte Füllvorrichtung erreicht, die nach meinen Angaben im Wassermesserraume des Hauptbahnhofes Wiesbaden neben dem grofsen Windkessel angeordnet ist, und mittels deren in bestimmten Zeitabständen (alle zwei Tage) die Druckluft aufgefüllt wird.

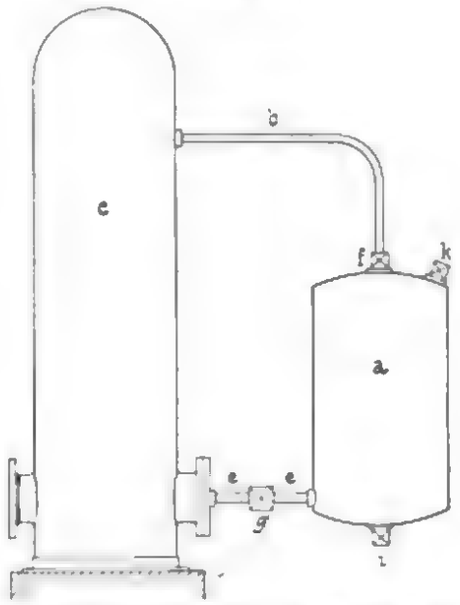
Die Füllvorrichtung ist seit Oktober v. Jahres im Betrieb und hat sich bisher gut bewährt; auch wurden seitens der Städtischen Wasserwerke, an deren Leitung der Windkessel angeschlossen ist, keine gröfseren Druckschwankungen, die anfänglich sehr befürchtet wurden, beobachtet.

Die Anlagekosten beliefen sich auf etwa 200 M.

Abb. 1 zeigt die Anordnung des Apparates; zur Erläuterung seiner Wirkungsweise diene die Prinzipskizze Abb. 2.

Die Vorrichtung besteht aus dem Füllbehälter *a* (Lokomotivhauptluftbehälter), der durch die Leitung *b* mit dem Luftraum des Windkessels *c* und durch die

Abb. 2.



Schematische Darstellung der Füllvorrichtung.

Leitung *e* mit dessen Wasserraum in Verbindung steht. In jeder dieser beiden Leitungen liegt ein Absperrorgan *f* bezw. *g*. Aufserdem hat der Füllbehälter einen Wasserablafshahn *i* und einen Lufteinlafshahn *k*.

Sind die Absperrorgane *f* und *g* geschlossen, *i* und *k* dagegen geöffnet, so enthält der Füllbehälter nach Ablaufen des darin befindlichen Wassers Luft von atmosphärischer Spannung. Werden nun *i* und *k* geschlossen und *g* geöffnet, so strömt das Druckwasser aus dem Windkessel in den Füllbehälter und steigt solange, bis der Druck der in seinem oberen Teile zusammengepreften Luft gleich ist dem des einströmenden Wassers. Wird nun *f* geöffnet, so steigt — nach dem Gesetz der verbundenen (kommunizierenden) Röhren — das Wasser im Füllbehälter *a*, während es gleichzeitig im Windkessel *c* sinkt, bis schliefslich in beiden Gefäfsen der Wasserspiegel dieselbe Höhe erreicht hat. Werden hierauf die Organe *f* und *g* wieder geschlossen und *i* und *k* geöffnet, so entleert sich der Füllbehälter, und der Füllvorgang kann von neuem ausgeführt werden.

Digitized by Google

Das kann so oft geschehen, bis der Wasserspiegel in *a* ebenso hoch steht wie in *c*, wenn die Organe *f*, *i*, *k* geschlossen sind und *g* geöffnet ist.

Die Menge Druckluft v_p, die bei jedem Füllvorgang in den Windkessel gepumpt wird, ist, wenn man mit v den Rauminhalt des Füllbehälters und mit p den Leitungsüberdruck (in kg/qcm) bezeichnet,

1) $$v_p = \frac{v}{p+1}$$ *)

Bezeichnet ferner d den inneren (lichten) Durchmesser des Füllbehälters *a*, D den des Windkessels *c*, und H die reduzierte Höhe von *a*, so ist die Höhe h, um welche bei jedem Füllvorgang der Wasserspiegel im Windkessel sinkt,

2) $$h = \frac{d^2}{D^2} \cdot \frac{H}{p+1}$$ *)

Die Mafse der Behälter in Abb. 1 waren $d = 60$ cm, $D = 60$ cm und $H = 115$ cm; aufserdem war $p = 8$.

Damit wird

3) $$h = \frac{115}{9} = \text{rd. } 13 \text{ cm}.$$

Die Dauer eines Füllvorganges betrug durchschnittlich 7½ Min. Davon entfielen 1½ Min. auf das Einströmen des Druckwassers in den Füllbehälter, 1½ Min. auf das Ueberströmen der Druckluft in den Windkessel und 5 Min. auf die Entwässerung des Füllbehälters. Der letzte Zeitraum ist etwas grofs, weil der Durchmesser des Ablaufrohres nur ¾" war. Wählt man ein weiteres Rohr, so verkürzt sich die Ablaufzeit auf 2 bis 3 Min., sodafs die Dauer eines Füllvorganges dann rd. 5 Min. beträgt.

Um Verluste an Druckluft infolge kleiner Undichtigkeiten des Füllbehälters und seiner Absperrorgane möglichst zu verhindern, empfiehlt es sich, den Lufthahn *f* unmittelbar über dem Füllbehälter (nicht am Windkessel) anzubringen und nach Beendigung des Ueberströmens der Druckluft das Wasser nicht ablaufen zu lassen, weil bekanntlich Absperrorgane unter Wasser besser dicht halten als unter Druckluft; im ungünstigsten Falle entsteht dann ein kleiner Verlust an Wasser, nicht aber an Druckluft.

Die Kosten für eine Auffüllung berechnen sich

der Rauminhalt des Füllbehälters betrug 0,32 cbm, der Wasserpreis in Wiesbaden 30 Pf./cbm auf rd. 10 Pf.

Da wöchentlich dreimal aufgefüllt wird, bei durchschnittlich je zwei- bis dreimaliger Ausführung des Nachfüllens, berechnen sich die täglichen Betriebskosten auf 9 bis 13 Pf.

Bei kontinuierlicher Luftzuführung unter Benutzung eines durch einen einpferdigen Elektromotor betriebenen Kompressors würden die reinen Betriebskosten pro Tag sich auf etwa 2 M. gestellt haben (Preis für 1 Kilowattstunde in Wiesbaden = 0,11 M.).

Mit dem Auffüllen der Druckluft darf nicht zu weit gegangen werden.

Ursprünglich wurde bis zur halben Höhe des Windkessels aufgefüllt; es zeigte sich aber bald, dafs dies nicht allein zwecklos ist, sondern infolge des „Gluckerns" in der Leitung und an den Wasserkranen störend wirkt. Der normale Druck im Windkessel betrug 8 at, sank aber bei jeder gröfseren Wasserentnahme auf 4 at; infolgedessen dehnte sich die Druckluft auf das doppelte Volumen aus und wurde in erheblicher Menge in die Leitung gerissen, denn nach Beendigung der Wasserentnahme stellte der Spiegel sich stets auf etwa ⅔ der Höhe des Windkessels ein. Dieser Stand wurde als normale Füllhöhe gewählt und durch eine weifse Marke *m* bezeichnet (siehe Abb. 1).

Das Auffüllen von Windkesseln mit Druckluft kann bekanntlich auch in der Weise erfolgen, dafs man sie zeitweise von der Leitung absperrt, das Wasser unter Verbindung mit der Aufsenluft ablaufen läfst, dann die eingesaugte Luft absperrt und darauf den Windkessel wieder mit der Leitung in Verbindung bringt.

Dieses Verfahren hat gegenüber dem oben beschriebenen zunächst den Nachteil, dafs zeitweise eine Absperrung des Windkessels von der Leitung erforderlich wird; dazu müssen besondere Absperrorgane in der Leitung oder am Windkessel angebracht werden. Liegt dieser nun schlecht zugänglich (z. B. in einer Schachtgrube), so sind jene Absperrorgane nicht leicht anzubringen und zu bedienen.

Uebrigens braucht das Verbindungsrohr *e—e* der beschriebenen Füllvorrichtung nicht an den Fufsteil des Windkessels angeschlossen zu werden; es kann auch an einer beliebigen Stelle des Leitungsstranges vor dem Windkessel abgezweigt werden.

Das Verfahren der Luftauffüllung durch Entwässerung des Windkessels hat aber noch zwei weitere Nachteile.

Die gröfste Menge Druckluft, die hierbei aufgefüllt werden kann, beträgt nämlich $v_m = \frac{V}{p+1}$ (V = Rauminhalt des Windkessels, p = Leitungsüberdruck).

In unserem Falle war $p = 8$; es kann also der Luftraum auf höchstens ⅑ des Rauminhaltes des Windkessels gebracht werden; durch Wiederholung des Füllvorganges kann diese Luftmenge nicht vergröfsert werden.

Daher kann auch bei diesem Verfahren von einem „Nachfüllen", wie es die oben beschriebene Füllvorrichtung gestattet, nicht die Rede sein.

Nimmt man z. B. an, der Windkessel enthalte vor dem Auffüllen noch die Druckluftmenge $v_r = \frac{V}{18}$, so beträgt die zum Auffüllen der Druckluftmenge

$$v_m - v_r = \frac{V}{p+1} - \frac{V}{18}$$

erforderliche Wassermenge stets

$$W = \frac{V \cdot p}{p+1}$$

Für $p = 8$ wird $v_m - v_r = \frac{V}{18}$ und $W = \frac{8}{9} V$.

Demgegenüber ist die zum Nachfüllen derselben Druckluftmenge $\frac{V}{18}$ mittels der oben beschriebenen Füllvorrichtung erforderliche Wassermenge

$$w = \frac{V}{18} \cdot (p+1) = \frac{V}{2} = \frac{9}{16} W.$$

Das Nachfüllen mit der beschriebenen Vorrichtung ist also billiger als das Auffüllen nach dem Entwässerungsverfahren.

Da aus besonderen Gründen das Druckreduzierventil im Wassermesserraume des Hauptbahnhofes Wiesbaden, das zur Zeit hinter dem Windkessel liegt, demnächst vor diesen gelegt werden soll, wird der normale Ueberdruck dann nur $p = 4$ at sein. Damit wird $h = 23$ cm (siehe Glchg. 2); es braucht also dann nur halb so oft nachgefüllt zu werden, sodafs die durchschnittlichen täglichen Betriebskosten sich auf 5 bis 7 Pf. verringern werden.

*) Beide Formeln sind nur näherungsweise richtig, weil beim Verdichten der Luft Wärme frei wird, die im vorliegenden Fall an das Wasser abgegeben wird, und weil auch die Rauminhalte der Anschlufsrohre des Füllbehälters bis zu den Absperrorganen in Rechnung gezogen werden müfsten.

Fahrbarer Kran mit nach unten umknickbarem Ausleger (D. R. P. No. 188311)

ausgeführt von der Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau

(Mit 5 Abbildungen)

Bekanntlich leiden die bisher gebräuchlichen Waggonkrane an dem Uebelstande, dafs bei Einstellung derselben in Eisenbahnzüge jedesmal ein Schutzwagen mitlaufen mufs. Dieser Uebelstand hat darin seinen Grund, dafs der Ausleger, welcher im Gebrauchszustande dieser Krane nach obenhin durch das Umgrenzungs-

Digitized by Google

Abb. 1.

Kran im Gebrauchszustande.

Abb. 3.

Lastrolle von der Fangvorrichtung gefaßt.

Abb. 2.

Kran zur Einstellung in Züge bereit.

Abb. 4.

Umlegen des Auslegers durch das Lastseil.

Digitized by Google

profil der freien Bahnstrecke hindurchragt, nach dem für den Abtransport im Eisenbahnzuge erforderlichen Niederlegen über das betreffende Bufferende des Wagens soweit hinausragt, dafs ein Schutzwagen erforderlich wird.

Dieser Schutzwagen läuft in den meisten Fällen leer, und hierdurch entstehen, abgesehen von dessen Bereitstellung, also Einrangieren und Entziehung aus dem Betriebe, nicht unerhebliche Kosten.

Diese Umstände und Kosten zu vermeiden, ist der Zweck der nachstehend beschriebenen Konstruktion, welche der Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau zu Breslau durch D. R. P. 188311 geschützt ist.

Beistehende Abbildungen (Abb. 1 und 2) zeigen den Kran in den beiden Hauptstellungen, also im Gebrauchszustande als Hebezeug und mit umgeknicktem Ausleger fertig zum Einrangieren in einen Eisenbahnzug.

Die Konstruktion zeichnet sich durch Einfachheit aus und hat besonders den Vorteil, dafs sich mit Hilfe derselben ältere Krane ähnlicher Bauart umändern lassen.

Die Einfachheit der Konstruktion im Gegensatz zu anderen ähnlichen Bauarten liegt darin, dafs die zur Lastbewegung dienende Windevorrichtung genau so wie bei den älteren fahrbaren Kranen gleichzeitig auch zum Zusammenlegen des Auslegers und zum Wiederaufrichten desselben Verwendung findet, sodafs also neue und kostspielige Nebenmechanismen nicht erforderlich werden.

Die Vorgänge bei der Herrichtung eines solchen Krans für das Einstellen in einen Eisenbahnzug, um ein solches Fahrzeug von einer Station zur anderen zu überführen, sind folgende:

Die lose Lastrolle wird durch das Kranwindwerk emporgezogen, bis sie, von einer Fangvorrichtung gefafst, durch letztere selbsttätig an den Ausleger herangeführt und dort festgehalten wird (Abb. 3). Nachdem sich hierbei gleichzeitig die Haltestangen selbsttätig gelöst haben, kann durch entsprechendes Drehen an den Windekurbeln der Lastwinde bezw. selbsttätig nur durch Lüften der Bremse das Umlegen des Auslegers in die Hängelage mit Hilfe des Lastseiles erfolgen (Abb. 4 u. 5).

Der nach vorn abwärts schwingende Auslegerteil erreicht allmählich die senkrecht nach unten gerichtete Lage und wird in dieser festgelegt (Abb. 2), während sich das Lastseil auf eine in der Nähe des Knickpunktes angebrachte Leittrommel legt.

Das Wiederaufrichten des niedergelegten Auslegerteils erfolgt in umgekehrter Reihenfolge und ebenfalls unter Zuhilfenahme der Lastwinde, wobei das gelöste Auslegergestänge sich wieder selbsttätig kuppelt. Umlegen wie Aufstellen des Kranes wird also einzig und allein durch entsprechendes Drehen der Windevorrichtung ohne jegliche anderen Handgriffe besorgt und erfordert je einen Zeitraum von höchstens 3 Minuten.

Da Waggonkrane vielfach auch für Gleise auf Fabrikhöfen Verwendung finden und dort Rohrleitungen, elektrische Leitungen usw. zu unterfahren sind, so dürfte sich eine verbesserte Konstruktion, wie die vorbeschriebene, auch für diese Fälle eignen.

Abb. 5.

Umlegen des Auslegers durch das Lastseil.

Zur Neuanfertigung von Kranen der beschriebenen Bauart und zur Abänderung von Kranen der älteren Konstruktion unter zeitgemäfser Preisberechnung empfiehlt sich die Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau zu Breslau, in deren Werken derart ausgerüstete Waggonkrane von 5000 bis 7500 kg Tragfähigkeit im Betriebe besichtigt werden können.

Hönsch,
Regierungsbaumeister a. D.

Verschiedenes

Projekt einer Bahn auf die Zugspitze. Die Lokalbahn A.-G. in München hat ein von den Ingenieuren E. Strub und H. Peter aufgestelltes Vorprojekt für eine Bahn auf die Zugspitze erworben und ist z. Zt. mit Terrainaufnahmen für das Ausführungsprojekt beschäftigt. Die Bahn soll bei Garmisch Partenkirchen 700 m über dem Meer beginnen und auf der ersten 15,15 km langen Strecke bis Station Ehrwalder Köpfe um 1232 m steigen. Sie ist bis km 8 als elektrische Reibungsbahn mit 2 pCt. Höchststeigung, bis km 10,3 als Zahnradbahn mit leichter Zahnstange von 9 pCt. gröfster Steigung und bei km 15,15 mit schwerer Zahnstange und 20 pCt. gröfster Steigung in Aussicht genommen. Daran schliefsen sich zwei Seilbahnen, von denen die erste mit 66 pCt. höchster Steigung 358 m Höhe bis zur Wiener Neustädter Hütte, die zweite mit der gleichen Steigung die letzten 667 m bis zur 2957 m hohen Zugspitze überwindet. An der Wiener Neustädter Hütte soll später eine grofse Wirtschaft errichtet werden. Die Bahn endet in einem in den Fels gesprengten Bahnhofe, von dem geschützte Felstreppen zum Münchener Haus auf dem Westgipfel führen. An den durch Steinschlag und Lawinen gefährdeten Stellen ist die Bahn in Galerien und Tunnels geführt gedacht. Die Spurweite soll 1 m betragen. Die Zahnstange wird aus hochkant verlegtem Flachstahl, die Schwellen werden aus Hartholz bestehen.

Die Fahrzeit wird 110 Minuten, der Fahrpreis für Hin- und Rückfahrt 12 M. betragen. Die Anlagekosten sind zu 3 100 000 M. veranschlagt. Da schon jetzt jährlich 4000 Personen die Zugspitze besteigen, 36 000 den Eibsee und 27 000 die Höllenklamm von Partenkirchen aus besuchen, dürfte die Bahn ausreichende Einnahmen erzielen. Der Bau soll in 4 Jahresabschnitten ausgeführt werden und zwar im

Digitized by Google

ersten Jahre die Strecke Garmisch—Partenkirchen Eibsee, im zweiten Eibsee Ehrwalder Köpfe, im dritten Ehrwalder Köpfe Wiener Hütte, im vierten Wiener Hütte Zugspitze. (Schweizerische Bauzeitung, Heft 2 vom 13. Juli 1907). M.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg während des Monats Juni 1907 insgesamt 1 044 336 t gegen 1 071 815 t im Juni 1906 und 1 094 314 t im Mai dieses Jahres.

Die Erzeugung verteilte sich auf die einzelnen Sorten wie folgt, wobei in Klammern die Erzeugung für Juni 1906 angegeben ist:

Giefsereiroheisen 189 951 (181 074) t, Bessemerroheisen 34 950 (38 178) t, Thomasroheisen 678 825 (662 731) t, Stahl- und Spiegeleisen 80 489 (79 868) t und Puddelroheisen 60 121 (59 964) t.

Im ersten Halbjahr 1907 betrug die deutsche Roheisenerzeugung insgesamt 6 355 953 t gegen 6 117 126 t im ersten Halbjahr 1906. Im Auslande betrug die Roheisenerzeugung des ersten Halbjahres 1907 in Belgien 116 540 t, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika rund 13 700 000 t.

Simplontunnel. Der Verwaltungsrat der Schweizer Bundesbahnen hat den Ausbau des zweiten Simplontunnels genehmigt. Die Tunnelbau-Unternehmung, die den ersten Tunnel gebaut hat, wird auch den zweiten ausführen. Die Kosten werden etwa 28 Millionen Mark betragen, die Bauzeit ist mit 7 Jahren veranschlagt. Mc.

Berichtigung. In dem Aufsatze: „Motorwagen oder Lokomotive" von Prof. Schimanek, Budapest, in No. 720 der Annalen sind die Ausgaben und der Geldwert in der Tabelle II, Seite 270, in Hellern und nicht in Kronen, wie die Tabellen-Aufschrift anzeigt, eingeschrieben.

Personal-Nachrichten.

Preufsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule zu Berlin der ordentl. Professor an der Universität in Zürich Dr. Heinrich **Herkner;**

zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Witold **Wyszynski** in Hannover;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Wilke **Heubült** aus Borssum bei Emden, Walter **Sperling** aus Wettin (Saalkreis), Dr.-Ing. Max **Schinkel** aus Elmshorn (Kreis Pinneberg) und Hans **Fischer** aus Ovelgönne (Grofsh. Oldenburg) (Wasser- und Strafsenbaufach).

Verliehen: die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Olpe dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Karl **Sarrazin.**

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Klammt** der Kgl. Eisenbahndirektion in Kassel (Eisenbahnbaufach), **Schaefer,** bisher beurlaubt, der Kgl. Kanalbaudirektion in Essen, **Fischer** der Kgl. Kanalbaudirektion in Hannover, **Heubült** dem Meliorationsbauamt in Schleswig (Wasser- und Strafsenbaufach), **Wolffenstein** und **Nath** dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin, **Planert,** bisher beurlaubt, der Kgl. Regierung in Potsdam (Hochbaufach).

Versetzt: die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Karl **Wendt** von Waxweiler nach Neuerburg und **Papmeyer,** bisher in Kassel, nach Bleicherode als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabteilung, der Kreisbauinspektor Baurat **Heyder** von Leer nach Erfurt und der Landbauinspektor Baurat **Förster** von Bromberg nach Koblenz;

die Reg.-Baumeister **Ruhtz** von Dirschau nach Berlin (techn. Bureau des Minist. der öffentl. Arbeiten) (Wasser- und Strafsenbaufach), **Schlochauer** von Lüdenscheid nach Znin, **Horn** von Apenrade nach Neustadt i. W.-P. und **Wojahn** von Treffurt (Bez. Erfurt) nach Kiel (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Georg **Broeg** in Berlin (Eisenbahnbaufach) und Emil **Maetzel** in Schöneberg (Hochbaufach).

Württemberg.

Befördert: zu Bauräten bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen die Eisenbahnbauinspektoren tit. Baurat **Hebsacker** und **Lupfer.**

Verliehen: die Dienstrechte eines Baurats dem Vorstand der Werkstätteninspektion Efslingen Eisenbahnbauinspektor tit. Oberinspektor **Süßdorf** und dem Vorstand der Stellwerk- und Oberbauabteilung des bahnbautechn. Bureaus der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Eisenbahnbauinspektor tit. Baurat **Ott,** sowie der Titel und Rang eines Baurats den Eisenbahnbauinspektoren **Aldinger** in Böblingen und **Bäuerle** in Sigmaringen.

Uebertragen: den Reg.-Baumeistern **Lechner** und **Zerrath** eine Maschineningenieurstelle bei dem maschinentechn. Bureau der Generaldirektion der Staatseisenbahnen, **Schiller** die Maschineningenieurstelle bei der Werkstätteninspektion Kannstatt, den etatmäfsigen Reg.-Baumeistern **Lamparter** in Biberach die erledigte Strafsenbauinspektion Biberach und **Kurz** in Ebingen die erledigte Strafsenbauinspektion Kalw.

Sachsen.

Angestellt: bei der Staatseisenbahnverwaltung als etatmäfsiger Reg.-Baumeister der bisher aufseretatmäfsige Reg.-Baumeister O. H. **Müller.**

Auf Ansuchen aus dem Dienste der Staats-Hochbauverwaltung ausgeschieden: die Reg.-Baumeister **Schwartze** bei dem Landbauamte Zwickau und **Leonhardt** bei dem Landbauamte Leipzig.

Baden.

Ernannt: auf Ansuchen zum zweiten Beamten der Hochbauverwaltung der Vorstand der Bezirksbauinspektion Achern Bezirksbauinspektor Friedrich **Baumann** unter Belassung seines Titels.

Auf sein Ansuchen in den Ruhestand versetzt: der Baurat Prof. Max **Hummel** an der Grofsh. Baugewerkschule in Karlsruhe.

Zugeteilt: der Bezirksbauinspektor Friedrich **Baumann** der Grofsh. Bezirksbauinspektion Freiburg.

Hessen.

Auf sein Ansuchen in den Ruhestand versetzt: zum 1. Oktober d. J. der Vortragende Rat bei der Abteilung für Finanzwirtschaft und Eisenbahnwesen des Minist. der Finanzen Geh. Oberbaurat Franz **Coulmann.**

Gestorben: Ober- und Geh. Baurat **Neumann** bei der Eisenbahndirektion in Breslau, Geh. Regierungsrat Prof. Dr.-Ing. **Ende** in Berlin, Reg.- und Baurat Robert **Große,** Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion in Freienwalde, Baurat Karl **Ackermann,** früher Vorstand der Eisenbahnbauinspektion Mühlacker und Geh. Kommerzienrat Julius **van der Zypen** in Berlin.

Bekanntmachung.

Das Programm der **Technischen Hochschule zu Berlin** für 1. Oktober 1907/08 ist erschienen und vom Sekretariat für 50 Pfg., ausschliefslich Porto für Uebersendung, zu beziehen.

Immatrikulationen finden in der Zeit vom 1. bis 24. Oktober 1907 und vom 1. bis 20. April 1908 statt.

Charlottenburg, den 20. August 1907.

Der Rektor
der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin
gez **Kammerer.**

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. Verantwortlicher Redakteur Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Digitized by Google

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 14. Mai 1907

Vorsitzender: Herr Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder — Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

(Hierzu Tafel 7–10 sowie 17 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren! Ich eröffne die Sitzung. Leider hat der Verein wieder den Verlust von zwei älteren Mitgliedern zu beklagen.

Am 18. April starb in Schlachtensee Herr Baumeister Robert Donath im 69. Lebensjahre, seit dem Jahre 1876 Mitglied des Vereins. Der Verstorbene war als Bauunternehmer lange bei dem Bau von Eisenbahnen tätig und ist dabei namentlich bekannt geworden infolge seiner Bestrebungen, die Erdarbeiten zu erleichtern durch Ausgestaltung und Verwendung von Schmalspurbahnen mit Lokomotivbetrieb zur Erdbeförderung.

An demselben Tage starb in Potsdam Herr Oberst a. D. Georg Fleck im 66. Lebensjahre. Mit ihm hat der Verein eines seiner treuesten und eifrigsten Mitglieder verloren. Herr Fleck, der als Soldat die Kriege von 1864, 1866 und 1870/71 mitgemacht und in dem letzten Kriege gegen Frankreich einer Feldtelegraphenabteilung angehört hatte, wurde im Jahre 1876 als Kompagniechef in das Eisenbahnregiment versetzt. Er trat bald darauf dem Vereine als Mitglied bei und ist ihm bis zu seinem Tode treu geblieben. Als Oberst nahm er im Jahre 1893 seinen Abschied und widmete sich nun im verstärkten Maße den Vereinsgeschäften. Der Verein wählte ihn infolgedessen in den Vorstand, in dem er viele Jahre das Amt des Schriftführers bekleidete, bis ihn seine Berufung in die Kolonialabteilung des auswärtigen Amtes als Referent für die Bahnbauten in den Kolonien nötigte, das Schriftführeramt niederzulegen. Er blieb aber weiter eines der tätigsten Mitglieder der literarischen Kommission des Vereins, solange es sein Gesundheitszustand zuließ. Die von ihm verfaßten „Studien zur Geschichte des Preußischen Eisenbahnwesens" erhielten s. Z. einen Vereinspreis, ihre spätere Veröffentlichung im Archiv für das Eisenbahnwesen hat seinen Namen in weiten Kreisen bekannt gemacht.

Auch in unserem Verein wird sein Name in dankbarer Erinnerung bleiben; ihm sowohl, wie auch dem andern an dem gleichen Tage verstorbenen Mitgliede werden wir ein ehrendes, dauerndes Andenken bewahren.

Ich bitte Sie, Sich zu Ehren der Entschlafenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht).

Meine Herren! Dann habe ich mitzuteilen, daß der Bericht über die vorige Sitzung hier ausliegt. Etwaige Einwendungen bitte ich, bis zum Schluß der Sitzung anzumelden.

Ich erteile nunmehr Herrn Dr. Blum das Wort zu einer Erklärung.

Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Dr.-Ing. **Blum:** Meine Herren! In der vorvorigen Sitzung habe ich Stellung genommen zu den stadtischen Straßenbahnanlagen in Boston und zu den projektierten großen Berliner Straßenbahnen. Ich habe hierbei zwei Bemerkungen vorausgeschickt, die mit meinen allgemeinen Ausführungen in einem sehr losen Zusammenhange stehen. Die eine behandelte den Unterleitungsbetrieb der Straßenbahn. Es ist mir zu Ohren gekommen, daß in der Niederschrift in Glasers Annalen eine persönliche Kränkung gefunden werden kann. Ich bin überzeugt, meine Herren, daß jeder von Ihnen weiß, daß mir jegliche persönliche Kränkung fern gelegen hat. Es ist mir aber ein Bedürfnis, das noch ganz besonders festzustellen, weil mir außerordentlich daran liegt, diese großen wichtigen Fragen in möglichst sachlicher Weise und nach der sachlichen Seite hin in möglichst vollkommener Weise zu erörtern.

Vorsitzender: Meine Herren! Mit dieser Erklärung ist der Zwischenfall wohl beseitigt. Ich möchte daran nur eine Bitte knüpfen. Bei solchen nachträglichen Bemerkungen zu dem Bericht über die Reden, die bei Besprechungen im Verein gehalten sind, ist die Gefahr niemals ausgeschlossen, daß sie anders aufgefaßt werden, als der Verfasser sie gemeint hat. Deshalb möchte ich empfehlen, auf solche Bemerkungen tunlichst zu verzichten, wenn nicht vorher besonders darauf hingewiesen ist und zwischen den Beteiligten eine Verständigung stattgefunden hat. Es bleibt ja jedem Mitgliede unbenommen, hier im Verein in der nächsten Sitzung das nachträglich vorzutragen, was er etwa zu seiner Rede noch hinzufügen möchte, um auf diese Weise die Aufnahme dieser Bemerkungen in den Sitzungsbericht sicher zu stellen.

Neben den gewöhnlichen Eingängen für die Bibliothek ist eingegangen: der 34. Geschäftsbericht der Direktion der Halberstadt—Blankenburger Eisenbahn-Gesellschaft für das Betriebsjahr 1906. Der Einsenderin werden wir unseren Dank aussprechen.

Sodann sind noch Dankschreiben eingegangen von den Hinterbliebenen der beiden jüngst verstorbenen Mitglieder für die ihnen bewiesene Teilnahme.

Weiter ist ein Dankschreiben eingegangen von Herrn Eisenbahn-Direktions-Präsidenten a. D. Taeger, den zu seinem 70. Geburtstage zu beglückwünschen, wir die Freude hatten.

Zur Aufnahme in den Verein hat sich gemeldet zunächst Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Schlesinger, vorgeschlagen von den Herren Denicke und Diesel. Herr Schlesinger, der uns in der vorigen Sitzung den interessanten Vortrag über die Bahnanlagen in Hannover gehalten hat, steht im Dienste der preußischen Staatsbahnverwaltung, er beantragt, als auswärtiges Mitglied aufgenommen zu werden. Ferner beantragt, als einheimisches Mitglied aufgenommen zu werden, Herr Geh. Baurat Meyer, Direktor des Verkehrs- und Baumuseums, vorgeschlagen von den Herren Schroeder und Zimmermann. Herr Meyer ist ebenfalls im Dienste der preußischen Staatsbahnen beschäftigt und hat dadurch Gelegenheit, die Zwecke des Vereins zu fördern. Ueber die Aufnahme der Herren wird bestimmungsgemäß in der nächsten Sitzung abgestimmt werden.

Heute haben wir abzustimmen über die Aufnahme des Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Eugen Umlauff, vorgeschlagen von den Herren v. d. Bercken und Settgast, und des Herrn Regierungsbaumeister Max Rump, vorgeschlagen von den Herren Richard und Wienecke.

Ich bitte nunmehr Herrn Cauer, uns den versprochenen Vortrag

Reisebeobachtungen aus Italien und insbesondere von der Mailänder Ausstellung 1906

halten zu wollen.

Herr Professor **Cauer:** Sehr geehrte Herren! Wir sind gewohnt, über die Eisenbahnen Italiens alltäglich in den Zeitungen so viel Ungünstiges zu lesen, daß man kaum den Wunsch hat, noch mehr davon zu erfahren. Wer jedoch, wie ich, die vorjährige internationale Ausstellung in Mailand besuchte, die in hohem Maße einen Besuch verdiente, konnte sich überzeugen, daß gerade das Streben der neuen Staatsverwaltung der italienischen Eisenbahnen, aus den mangelhaften Zuständen, die der Privatbetrieb hinterlassen hat, herauszukommen, durchaus der Kenntnis und Anerkennung wert ist. Gerade weil die italienischen Bahnen in ihren Betriebseinrichtungen, in der Anlage ihrer Bahnhöfe noch ziemlich im Rückstande sind, müssen dort jetzt Aufgaben gelöst werden, die in ihrer Bedeutung durchaus den großen Bahnhofsumbauten anderer Länder an die Seite zu stellen sind, die aber durch die besonderen Verhältnisse des Landes eigenartige Züge erhalten.

Digitized by Google

Ein Reisebericht kann, weil er eine Vielheit einzelner von einander mehr oder weniger unabhängiger Dinge zu berühren hat, nicht den Charakter einer wohl disponierten Abhandlung tragen. So bitte ich, auch mir zu gestatten, erst einige Mitteilungen von der Mailänder Ausstellung zu machen, dann über mehrere, teils ausgeführte, teils geplante Bahnhofsumbauten zu berichten und schliefslich auf sonstige Wahrnehmungen über Verkehrsmittel einzugehen.

Für die Reise war ich von dem Herrn Minister der auswärtigen Angelegenheiten mit Empfehlungen an den Herrn Reichskommissar in Mailand und den deutschen Botschafter in Rom ausgestattet, die beide meine Studienzwecke in jeder Weise gefördert haben. Besonders erwähnen möchte ich aber auch das weitgehende Entgegenkommen der Ausstellungsleitung und der italienischen Behörden, namentlich der Generaldirektion der Staatsbahnen, die mir unterwegs in Genua, Neapel, Rom, Bologna Besichtigungen gestattete, Aufklärungen verschaffte und mir nachträglich noch Bahnhofspläne und dergl. in reichem Mafse zugesandt hat.

I. Gesamteindruck der Ausstellung.

Die Ausstellung in Mailand sollte ursprünglich eine internationale Transportmittelausstellung werden. Später hat man sich dazu entschlossen, sie auf mehrere Gruppen anderer Erzeugnisse auszudehnen. Man hat auch wohl gar den Ehrgeiz gehabt, mit den letzten Weltausstellungen zu wetteifern. So trug, auch wegen der Kürze der Vorbereitungszeit, die Ausstellung keinen einheitlichen Charakter. Es fehlte ein von Anfang an folgerichtig durchgeführter Grundplan. Ungünstig wirkte ferner die ungleiche und nicht vorherzusehende Beteiligung der verschiedenen Länder und Industrien. Weder konnte man die Ausstellung eine internationale Transportmittelausstellung nennen, noch gar sie als eine Weltausstellung ansprechen. Unberechtigt erscheint gleichwohl das geringschätzige Urteil mancher Zeitungsberichterstatter. Auf vielen Gebieten war eine Fülle des Interessanten zu sehen. Und gerade der Deutsche konnte recht befriedigt sein, dafs Deutschland, wo es sich beteiligt hatte, mit seinen Darbietungen überall in erster Linie stand, ja vielfach die anderen Länder übertraf.

Das Studium der Ausstellung wurde allerdings durch die Gesamtanordnung erschwert. Es ist ja stets die schwierige Frage, ob man die Erzeugnisse nach Ländern oder nach Sachgebieten ordnen solle. Wenn ich nicht irre, hat man einmal in Wien (1873) den Ausweg versucht, die Hauptausstellung in einem Rundbau zu vereinigen. Jedes Land war in einem Kreisausschnitt, jeder Industriezweig in einem Ring angeordnet. Von der Mitte radial nach aufsen gehend, oder umgekehrt, traf man die Erzeugnisse desselben Landes. Im Kreise herumgehend konnte man die Erzeugnisse desselben Industriezweiges von verschiedenen Ländern vergleichen. Solches Verfahren mufs auf unübersteigliche Schwierigkeiten stofsen, weil die verschiedenen Industriezweige in den einzelnen Ländern verschieden entwickelt, aufserdem aber in der Regel ungleich vertreten sind.

In Paris 1900 hatte man grundsätzlich eine Anordnung nach Industriezweigen gewählt. Diese wurde aber durch die Repräsentationshäuser der Staaten (mit sehr verschiedenem Inhalt) und durch die zahlreichen Sonderausstellungen einzelner Firmen oder einzelner Gruppen von Gegenständen so stark durchbrochen, dafs die Uebersicht über ein einzelnes Fachgebiet fast unmöglich gemacht wurde. In Mailand fehlte eine Quelle der Zersplitterung, die Staatenhäuser. Und doch hat auch hier die gewählte Ordnung nach Sachgebieten Schiffbruch gelitten. Die vorgeschriebene Gruppeneinteilung wurde willkürlich ausgelegt. Einzelne Staaten kehrten sich überhaupt nicht daran, sondern vereinigten alles, was sie ausstellten, in einem Gebäude, wie Belgien, Oesterreich, Rufsland. So wurde der beabsichtigte Zweck, gleichartige Erzeugnisse verschiedener Länder vergleichen zu können, nur unvollkommen erreicht. Dagegen verlor man den Eindruck der Leistungsfähigkeit der einzelnen Länder. Darunter hatte z. B. namentlich die deutsche Ausstellung zu leiden. Die vorzüglichen Darbietungen auf den verschiedensten Gebieten würden noch einen ganz anderen Eindruck gemacht haben, wenn sie zu einer Landesausstellung vereinigt gewesen wären. Für eine etwaige zukünftige internationale Ausstellung möchte sich daher grundsätzlich die Anordnung nach Ländern empfehlen. Das schliefst nicht aus, dafs die Landesabteilungen so angeordnet werden, dafs man bei gewissen Gruppen von Gegenständen die Erzeugnisse verschiedener Länder leicht vergleichen kann.

Wie 1900 in Paris hat man sich 1906 in Mailand zu einer Teilung der Ausstellung entschlossen. Doch war bei der geringen Entfernung beider Teile von einander und in Anbetracht der guten Verbindungen diese Teilung kaum störend. Ein Teil der Ausstellung war in unmittelbarer Nähe der Stadt, in dem sogenannten Parco untergebracht. Der Hauptteil der Ausstellung befand sich aufserhalb der Stadt und jenseits des Rangierbahnhofs Porta Sempione auf der Piazza d'Armi, etwa 1—1,5 km von dem Parco entfernt. Beide Teile (vgl. den als Abb. 1 beigefügten Plan der Ausstellung) waren durch Verkehrsmittel, auf die ich gleich näher eingehen will, derart verbunden, dafs man, ohne neu für den Eintritt zu zahlen, aus dem einen in den anderen gelangen konnte. Und auch die Piazza d'Armi war der Stadt noch so nahe, dafs man von einer Erschwerung des Ausstellungsbesuches durch weite Wege nicht sprechen konnte.

Ob die Verteilung der Ausstellungsgegenstände und Gebäude auf die beiden Plätze durchweg glücklich getroffen war, mag zweifelhaft erscheinen.

Sachgemäfs war es sicher, dafs man im Parco eine zur Verherrlichung des Simplontunnels dienende Nachbildung des Tunnelbaues, eine rückblickende Verkehrsmittelausstellung und die Kunstausstellung untergebracht hatte, die wohl für die Mehrzahl der Besucher besondere Anziehungskraft besafs, ebenso die Ausstellung der dekorativen Kunst. Die Fischereiausstellung gehörte wohl richtiger auf die Piazza d'Armi in die Nähe der Landwirtschaftlichen Ausstellung. Im übrigen war im Parco aufser den Sonderausstellungen Rufslands und Kanadas ein erheblicher Teil der Vergnügungsanlagen untergebracht, also des minderwertigsten Bestandteils der ganzen Ausstellung. Auf der Piazza d'Armi waren die verschiedenen Gebäude und Anlagen im allgemeinen übersichtlich gruppiert und bei der fast quadratischen Form des Geländes von dem Endbahnhof der elektrischen Hochbahn gut zu erreichen. Hier war (abgesehen von einigen Vergnügungsanlagen) das Gros der für Studienzwecke in Betracht kommenden Gegenstände untergebracht. Diese waren in der Hauptsache nach Fachgebieten geordnet (Marine, Landwirtschaft, Eisenbahnen usw.), zum Teil nach Ländern (Belgien, Ungarn, Oesterreich). Eine Besonderheit bot die Arbeitsgallerie, eine mächtige Gebäudeanlage, in der man zahlreiche Industriezweige durch ihre Arbeitsvorgänge vertreten sah. (Druckerei, Bäckerei, Weberei, Schuhfabrikation usw.) So wurde namentlich dem Laien eine gute Anschauung geboten. Allerdings wurde durch die Arbeitsgallerie die planmäfsige Ordnung der Ausstellung etwas durchbrochen.

An reizvoller Gruppierung und landschaftlicher Ausstattung mangelte es dem Hauptteile der Ausstellung fast gänzlich. Namentlich fehlte das Wasser. Wenigstens hätte man zwischen dem Ankunftsbahnhof der elektrischen Hochbahn und dem Marinegebäude, einem Glanzteil der Ausstellung, eine gröfsere künstliche Wasserfläche schaffen können. Das hätte zugleich für manche der Ausstellungsgegenstände aus dem Gebiete der Marine Gelegenheit zu wirkungsvoller Aufstellung gegeben.

Wenn ursprünglich eine Ausstellung von Transportmitteln geplant war, so war die erweiterte Ausstellung weder eine allgemeine Industrieausstellung, noch als Transportmittelausstellung vollständig. Dies trat namentlich auch auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens hervor. Nicht nur war es sachlich lückenhaft vertreten, auch die Zahl der ausstellenden Länder war beschränkt. Aufser Italien hatten sich in der Hauptsache nur Deutsch-

Google

land, Oesterreich-Ungarn, Frankreich, die Schweiz und Belgien beteiligt, und auch diese zum Teil nur in beschränktem Mafse.

So viel man aber auch an der Ausstellung bemängeln mochte, so blieb doch noch genug des Guten und Sehenswerten übrig. Namentlich konnte man als Deutscher befriedigt sein, dafs die deutschen Darbietungen überall zu dem Besten gehörten. Dies galt insbesondere auch von den seitens der Preufsisch-Hessischen Staatsbahnen gemeinschaftlich mit den Reichseisenbahnen veranstalteten Darbietungen auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens. Um so mehr war zu bedauern, dafs die Ausstellung einen überaus schwachen Besuch aufzuweisen hatte.

II. Verkehrsmittel der Ausstellung.

Den Eisenbahnfachmann interessieren bei jeder Ausstellung in besonderem Mafse die Verkehrsmittel, einmal als Zubringer der Baumaterialien und der Ausstellungsgüter, dann als Beförderer der Personen, die die Ausstellung besuchen.

Für die Zuführung der Baumaterialien und der Ausstellungsgüter lag der Hauptteil der Ausstellung sehr bequem neben dem Rangierbahnhof Porta Sempione. Ein von dem Rangierbahnhof ausgehendes Anschlufsgleis umkreiste, wie Sie hier auf dem Plan der Ausstellung ersehen (Abb. 1), nahezu das ganze Viereck der Piazza d'Armi. Von ihm aus verzweigten sich die einzelnen Zustellungsgleise. Auf der vom Rangierbahnhof abgelegenen Seite befand sich ein Güterschuppen für Stückgüter. Auf diesem Bild**) (nicht wiedergegeben) sehen Sie die Gleisverzweigung, die links zum Güterschuppen, rechts zu der Schweizerischen Landtransportausstellung führte, zugleich ein Beweis, dafs man in Italien noch von symmetrischen dreiteiligen Weichen Gebrauch macht.

Die Eisenbahnhallen und die österreichische und belgische Abteilung waren, wie aus dem Plan (Abb. 1) ersichtlich, für die Zuführung der Eisenbahnfahrzeuge durch Schiebebühnen zugänglich gemacht, die nachher durch Erde und Ausstellungsgegenstände zum Teil verdeckt waren. Die Eisenbahnfahrzeuge sind meist auf ihren eigenen Achsen nach Mailand gelaufen. Bei den stellenweise nur 100 m und weniger betragenden Halbmessern der Anschlufsgleise mufsten einzelne Lokomotivachsen herausgenommen werden. Besondere Schwierigkeit machten die schweren Gegenstände in der Marinehalle.

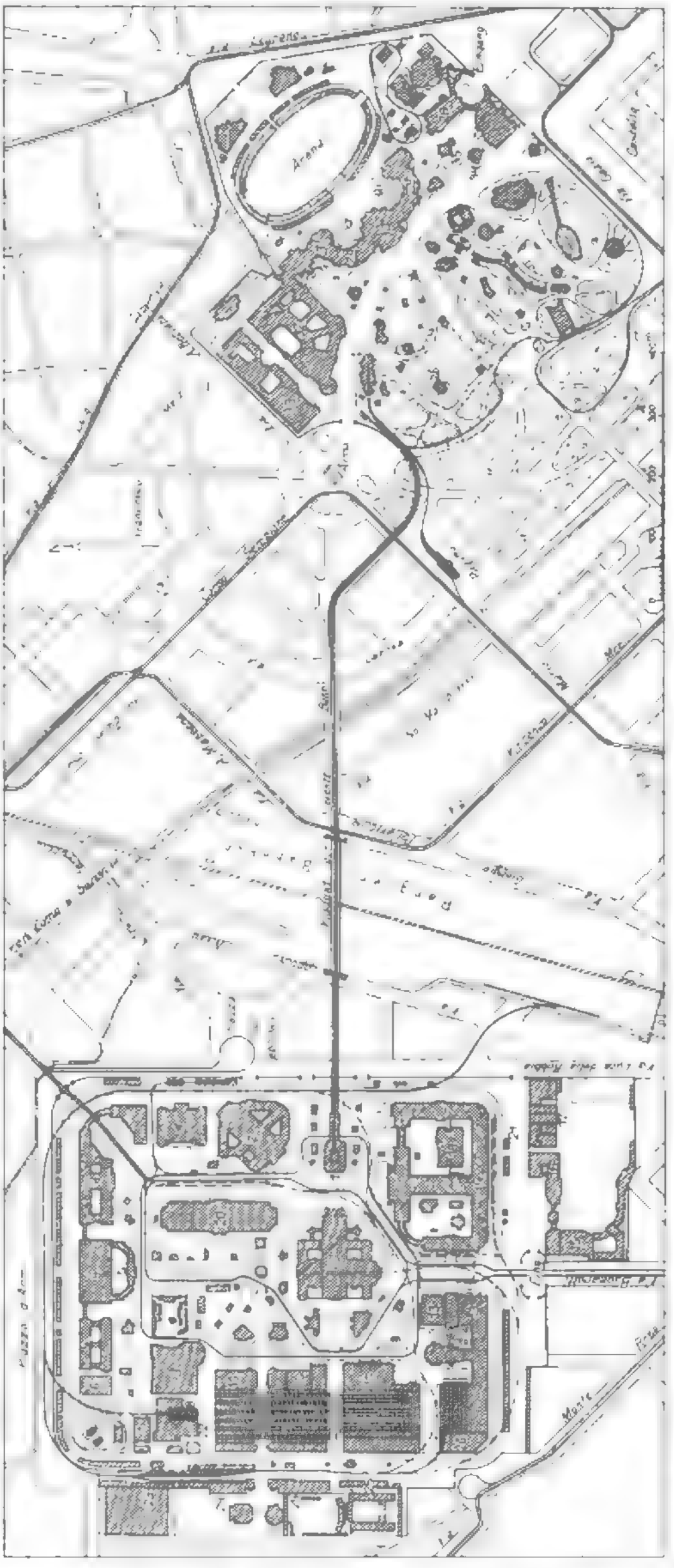


Abb. 1.*)

*) Die Abb. 1 ist der „Deutschen Bauzeitung", 1906 No. 48 entnommen.

**) Von den vorgeführten Lichtbildern ist hier nur ein Teil in Abbildungen wiedergegeben.

igitized by Google

Wie mir von dem der Ausstellungsleitung angehörenden Ingenieur Magatti mitgeteilt wurde, wäre man schlecht zu stande gekommen, wenn nicht Krupp als erster zur Stelle gewesen wäre. Mit seinem Kran von 65 t Tragfähigkeit, der demnächst bei den Hebezeugen aufgestellt wurde, hat er Hilfe geleistet.

Das ganze Zufuhrsystem war unvollkommen, da Lage und Zweckbestimmung der Gebäude anfänglich nur zum Teil feststand. Gleichwohl ist, wie mir versichert wurde, die arg verspätete Fertigstellung der

Abb. 2.

Bahnhof der Hochbahn der Mailänder Ausstellung im Parco von innen (Abfahrtseite).

Abb. 3.

Empfangsgebäude der Hochbahn der Mailänder Ausstellung im Parco.

Ausstellung nicht deren inneren Einrichtungen, sondern den mangelhaften Leistungen der Eisenbahnen zuzuschreiben.

Die Verkehrsmittel für die Besucher der Ausstellung waren, abgesehen von Droschken und Privatfuhrwerk, (wie auf dem Plan, Abb. 1, angedeutet):

1. Die elektrische Hochbahn zwischen dem Parco und der Piazza d'Armi.
2. Die mit Benzin betriebene Rundbahn (Fiat) auf der Piazza d'Armi.
3. Die elektrische gleislose Rundbahn (Filovia) auf der Piazza d'Armi.
4. Die Strafsenbahnen von der Stadt zur Ausstellung.
5. Die Strafsenbahnen zwischen den beiden Teilen der Ausstellung.

Die elektrische Hochbahn vom Parco nach der Piazza d'Armi, die mit Brücke über den Rangierbahnhof Porta Sempione hinwegführte, diente dazu, die Besucher der Ausstellung aus dem einen in das andere der beiden Ausstellungsgelände zu versetzen, ohne dafs von neuem Eintrittsgeld zu zahlen war. Die Bahn, bei der zum ersten Mal in Italien der Betrieb mit einphasigem Wechselstrom angewandt ist, ist bemerkenswert durch die Gleis- und Bahnsteiganordnung. Die Bahn war zweigleisig. Sie hatte der Natur der Sache nach keine Zwischenstationen. Ihre Länge zwischen den beiden Endstationen im Parco und auf der Piazza d'Armi (s. d. Plan) betrug 1350 m. Diese Länge war in 6 Blockabschnitte geteilt. Die beiden Endstationen dachte man ursprünglich in Schleifenform anzuordnen, hat sich aber dann dazu entschlossen, für beide Stationen die Kopfform mit nur einem Gleise zu wählen. Kurz vor der Halle vereinigten sich jedesmal beide Gleise zu dem einen Bahnsteiggleis. Aus dem Ankunftsgleis zweigte kurz vorher eine Schutzweiche ab, die zu einem besandeten Stumpfgleis führte. Das gleichfalls stumpf endigende Hauptgleis war, wie Sie hier aus der Innenansicht der Halle des Endbahnhofs im Parco (Abb. 2) sehen, von zwei Bahnsteigen eingefafst. Einer von diesen war mit Sperre versehen und diente nur zur Abfahrt. Der andere war offen und diente nur zur Ankunft. Die Sache wurde so gehandhabt, dafs man den angekommenen Zug nach der Seite des offenen Bahnsteigs sich entleeren liefs, dann die Wagenplattformtüren auf dieser Seite schlofs und auf der anderen öffnete, sodafs die auf dem Abfahrtbahnsteig angesammelten Reisenden einsteigen konnten. Es konnte mithin auf jedem Endbahnhof zur Zeit immer nur ein Zug halten. Durch die für dieses Halten und für die Ein- und Ausfahrt auf der eingleisigen Endstrecke erforderliche Zeit war der kleinste Zeitabstand von etwa 4 Minuten von Zug zu Zug gegeben. Dafs eine solche Zugfolge auch eingehalten werden konnte, dafür war durch die enge Blockteilung der Strecke gesorgt.

Die Fahrgeschwindigkeit war auf 40 km in Aussicht genommen, ist aber von der Aufsichtsbehörde auf 20 km beschränkt worden. So erforderte das Durchfahren der 1350 m langen Strecke einschl. Anfahren und Anhalten nicht, wie man beabsichtigt hatte, 3 Minuten, sondern 5 Minuten; eine ganze Hin- und Rückfahrt einschl. je 2 Minuten Aufenthalt $5 + 2 + 5 + 2 = 14$ Minuten. In der Stunde konnten mit Rücksicht auf die engste Zugfolge von 4 Minuten 15 Züge verkehren, wozu 4 Züge erforderlich waren. Tatsächlich waren gegen Ende August, als ich dort war, wie man mir sagte, nachmittags 3 Züge, Vormittags 2 Züge zugleich im Dienste. Die Züge bestanden aus 4 Wagen, von denen der erste und letzte Triebwagen, und hatten $50 + 80 + 80 + 50 = 260$ Plätze, konnten bei Ueberfüllung aber wohl gegen 500 Personen befördern. Hiernach betrug die stärkste stündliche Leistung in einer Richtung bei normaler Besetzung der Wagen $15 \cdot 260 = 3900$ Personen, bei Ueberfüllung vielleicht 7000—8000. Hätte die Ausstellung einen einigermafsen befriedigenden Besuch gehabt, so würde diese Leistungsfähigkeit jedenfalls zu verkehrstarken Stunden unzureichend gewesen sein. So schien sie damals, als ich dort war, zu genügen. Ob in den späteren Monaten, bei stärkerem Besuch der Ausstellung, sich in dieser Beziehung Mängel gezeigt haben, ist mir nicht bekannt geworden. Allerdings war für den gegenseitigen Verkehr der beiden Ausstellungsteile auch ein besonderer Strafsenbahndienst eingerichtet, der sich aber keiner grofsen Beliebtheit erfreute.

Auf jedem der beiden Endbahnhöfe waren Räume und Sitzplätze für Wirtschaftsbetrieb vorgesehen, deren Anordnung in Verbindung mit Terrassen, Freitreppen und Rampenanlagen dazu beitrug, den beiden Bahnhöfen äufserlich zu einer stattlichen Erscheinung zu verhelfen. Hier sehen Sie, meine Herren, (Abb. 3) ein Bild des Bahnhofs im Parco, hier (Abb. 4) ein solches des Bahnhofs auf der Piazzi d'Armi.

Digitized by Google

Der Viadukt der Hochbahn, von dem ich hier (Abb. 5) eine Teilansicht vorführe, war fast durchweg aus Holz zum Teil in Verbindung mit Eisen erbaut. Die Ueberbrückung des Rangierbahnhofs Porta Sempione bestand aus eisernen Trägern auf steinernen Pfeilern. Die Strecke wies Neigungen bis 35 ‰, Krümmungen bis herab auf 90 m Halbmesser auf.

Um die Bedeutung der Strafsenbahnen für die Fahrt nach und von der Ausstellung zu würdigen, ist es erforderlich, zunächst die Strafsenbahnen von Mailand im ganzen einer kurzen Betrachtung zu unterziehen. Die Strafsenbahnen in Mailand gehören der Stadt, die auch deren Unterhaltung besorgt. Die Wagen und die Elektrizitätswerke, sowie die Oberleitungen gehören der italienischen Edison-Gesellschaft, die auch das Betriebspersonal stellt. Mit dieser hat die Stadt einen zwanzigjährigen Betriebsvertrag abgeschlossen, der 1916 abläuft, jedoch mit dem Recht des Rückkaufs von 1906 ab. Nach dem Einheitstarif beträgt der Fahrpreis 10 Cm. Für 2 auch nicht zusammenhängende Tagesstunden kann die Stadt den Fahrpreis für einzelne oder alle Linien auf 5 Cm. herabsetzen, wovon schon Gebrauch gemacht ist. Von den Bruttoeinnahmen, die an die Stadt abzuliefern sind, erhält die Gesellschaft als Vergütung für ihre Leistungen etwa 25 Cm. für jedes Triebwagen-km und 13 Cm. für jedes Anhängewagen-km, die Stadt zur Tilgung und Unterhaltung 4500 Lire für jedes km im Betrieb befindlichen Gleises. Von dem alsdann verbleibenden Reinertrag erhält die Stadt 60 pCt., die Gesellschaft 40 pCt. Das sind einige besonders wichtige Bestimmungen des umfangreichen Vertrages. Man sollte geneigt sein, zu glauben, dafs ein Vertrag über ein so verwickeltes Verhältnis in der Ausführung zu Schwierigkeiten führen müsse. Mir wurde aber das Gegenteil versichert. Die Stadt hat unter der Wirkung dieses Vertrages bei guter Bedienung des Verkehrs ausgezeichnete Geschäfte gemacht. Ihre Lage in bezug auf die Strafsenbahnen ist jedenfalls erheblich günstiger, als z. B. die von Berlin.

Die meisten Strafsenbahnlinien gehen strahlenförmig vom Domplatz aus. Sie werden so betrieben, dafs die von den Aufsenbezirken kommenden Wagen den Domplatz umkreisen, um dann nach den Aufsenbezirken zurückzukehren. Bei einzelnen Linien geschieht die Hin- und Rückfahrt auf verschiedenen Wegen. So auf den Linien zwischen dem Zentralbahnhof und dem Domplatz, die auf dem Hinwege die Porta Venezia, auf dem Rückwege den Corso Prinzipe Umberto, oder umgekehrt berühren. Nicht nach dem Strahlensystem verläuft die linea di circonvallazione (Ringbahn), die den Hauptteil der Stadt umkreist, sowie auch die linea interstazionale, die den Zentralbahnhof mit dem Nordbahnhof verbindet.

Der Domplatz bietet, wie Sie auf diesem Bilde (Abb. 6) sehen, mit Ausnahme der verkehrslosen Nachtstunden durch die in dichter Folge und auf mehreren Gleisen nebeneinander ihn umkreisenden Strafsenbahnwagen (zum Teil mit Anhängern) einen merkwürdigen Anblick. Obwohl mehrere Gleise nebeneinander zur Verfügung stehen, folgen die Wagen in der Regel dicht aufeinander. Ein rasches Vorwärtskommen ist ausgeschlossen, da jeder Aufenthalt eines Wagens sich auf die folgenden überträgt. Besonders hemmend wirkt das für den weiteren Lauf erforderliche Ueberwechseln der Wagen von einem Gleise zum andern, das man hier beobachten kann. Vor dem Dom werden nicht weniger als 4 Gleise in gleicher Richtung befahren. (Vortragender erläutert dies noch an mehreren Lichtbildern vom Domplatz.)

Der Ringbetrieb, so vorteilhaft er an sich ist, hat zu einer Ueberlastung des Domplatzes geführt. Um ihn zu entlasten, werden neuerdings einige Strafsenbahnlinien auf der nahe dem Domplatz gelegenen elliptischen Piazza Cordusio mittels Schleife gewendet. Die Mailänder Strafsenbahn besitzt keine bestimmten Halteplätze. Die Wagen halten auf Wunsch an beliebiger Stelle zum Ein- und Aussteigen. Bemerkenswert ist, dafs die Klingel nur als Haltesignal dient, während das Abfahrsignal mit der Mundpfeife gegeben wird.

Nach und von den beiden Teilen der Ausstellung liefen besondere Wagen. Für diejenigen nach und von der Piazza d'Armi bestand die merkwürdige Einrichtung, dafs die Strafsenbahnwagen in den Ausstellungsbezirk hineinfuhren. Vom Mittelpunkt der Stadt führten zwei Strafsenbahnlinien nach der Piazza d'Armi, davon eine (Abb. 1) zum Südeingange an der Via Buonarotti, die andere zum Nordosteingange an der Via Domodossola, und zwar benutzte jeder Wagen oder Zug die eine Linie zur Hinfahrt, die andere nach Durchfahrung der Ausstellung zur Rückfahrt. Wer zur Ausstellung fuhr, mufste vor dem Tore aussteigen, um sich beim Eintritt der Billetkontrolle zu unterwerfen. Wer aber von der

Abb. 4.

Empfangsgebäude der Hochbahn der Mailänder Ausstellung auf der Piazza d'Armi.

Abb. 5.

Viadukt der Ausstellungshochbahn nahe Piazza d'Armi bei Mailand.

Ausstellung zur Stadt fahren wollte, konnte an jeder Stelle innerhalb des Ausstellungsgeländes den Wagen besteigen. Während man 1900 in Paris und so auch 1896 in Treptow für den Heimweg noch eine beträchtliche Strecke zurücklegen und sich dann unter Umständen seinen Platz für die Rückfahrt erkämpfen mufste, konnte man in Mailand, wenn man geistig und körperlich ermüdet aus irgend einer Ausstellungshalle heraustrat, sofort in einem vorbeifahrenden Wagen Platz nehmen. Diese in Mailand getroffene Einrichtung verdient jedenfalls bei allen künftigen Ausstellungen zur Nachahmung in Betracht gezogen zu werden.

Digitized by Google

Ein besonderer Strafsenbahndienst war zwischen den beiden Ausstellungsbezirken eingerichtet. Die Strafsenbahnzüge liefen von einem zum anderen und kehrten innerhalb jedes Ausstellungsbezirks mittels Schleife um. Vor dem Verlassen jedes der beiden Ausstellungsbezirke wurden jedesmal die Wagen von dem städtischen Personal verschlossen und erst nach Eintritt in den anderen Ausstellungsbezirk wieder geöffnet. Unterwegs war das Ein- und Aussteigen verboten. Die Reisenden wurden hier ähnlich behandelt wie Güter,

Abb. 6.

Weichenanlage auf dem Domplatz in Mailand.

Abb. 7.

Stellwerksgebäude und Federweiche der Preußischen Staatsbahnen. (Ausstellung Mailand).

die unter Zollkontrolle befördert werden. Grofse Bedeutung hat diese Strafsenbahnverbindung nicht gehabt, da die meisten die elektrische Hochbahn vorzogen.

Die Benzinrundbahn Fiat beschrieb einen Kreis innerhalb der Hauptausstellungsgebäude, der nur in einer Richtung befahren wurde, die gleislose Bahn Filovia einen äufseren Kreis, der in beiden Richtungen betrieben wurde. Beide Verkehrsmittel waren nicht von grofser Leistungsfähigkeit. Auch war bei den geringen Entfernungen das Bedürfnis für solche Verbindungen gering.

III. Ueber das Eisenbahnwesen auf der Mailänder Ausstellung.

Es würde zu ermüdend sein, wollte ich versuchen, auch nur für ein Teilgebiet eine Uebersicht des Ausgestellten zu geben. Das ist auch durch Veröffentlichungen zur Genüge geschehen. Vielmehr will ich nur einige Einzelheiten herausheben, namentlich solche, die ich in der Lage bin, Ihnen in Bildern vorzuführen.

Auf dem Gebiete des Eisenbahnsicherungswesens waren Ausstellungen, die ein Bild von den Einrichtungen der betreffenden Bahnen gaben, nur von den Italienischen Staatsbahnen, von den Preufsisch-Hessischen Staatsbahnen in Verbindung mit den Reichsbahnen und, in geringem Umfange, aber doch das wesentliche zeigend, von den Schweizerischen Bundesbahnen veranstaltet.

Die Ausstellung der Preufsisch-Hessischen Staatsbahnen befand sich teils im Freien, teils in der Eisenbahnhalle. Der im Freien befindliche Teil (Abb. 7) bestand in der Nachahmung einer kleinen Stationsanlage. Zwischen zwei Gleisanlagen mit Weiche standen zwei Gebäude, deren eines das Fahrdienstbureau, das andere ein vorgeschobenes Stellwerk darstellte. In letzterem waren unten mechanische Stellwerke, oben ein elektrisches von Siemens & Halske aufgestellt, ähnlich wie hier im Verkehrs- und Baumuseum. Signale, Hakenschlösser, Zeitverschlufs, Schranken, Läutewerke usw. wurden hier in Tätigkeit dem Beschauer vorgeführt, so dafs man, soweit dies ohne Vorführung fahrender Züge möglich ist, ein anschauliches Bild unserer deutschen Sicherungseinrichtungen erhielt. Gegenüber der ähnlichen italienischen Anlage fiel namentlich die Geräumigkeit der Gebäude auf. Bei uns macht man sowohl zur bequemen Bedienung, wie aus Gründen der Humanität die Gebäude so grofs, dafs man sich bequem darin bewegen kann, während man in Italien sich häufig mit kleinen Buden aus Eisen und Glas begnügt.

Der Modellzusammenstellung in der deutschen Abteilung der Eisenbahnausstellungshalle war unter den von anderen Ländern ausgestellten Gegenständen nichts an die Seite zu stellen. Wenn hier auch kein erschöpfendes Bild der Einrichtungen gegeben war, so wurde doch auch hier eine Fülle interessanter Dinge geboten.

Die Italienischen Staatsbahnen befanden sich in der ungünstigen Lage, sich für eine Ausstellung rüsten zu müssen, während sie vor kurzem erst das grofse Netz von den Privatbahngesellschaften übernommen hatten. Die von den Italienischen Staatsbahnen ausgestellten Gegenstände rührten daher gröfstenteils aus den Einrichtungen der bisherigen Bahngesellschaften her. Dies gilt auch von den Gleisen, Weichen, Betriebsmitteln usw.

Auf dem Gebiete der Sicherungseinrichtungen hatten auch die Italienischen Staatsbahnen eine Gesamtanlage in natürlichen Verhältnissen ausgestellt (Abb. 8). Die Stellwerkseinrichtungen gehörten dem System Bianchi-Servettaz an. Die Italienischen Staatsbahnen besitzen als Hauptsignale noch sehr viele drehbare Scheiben. Neuerdings aber werden nur noch Armsignale beschafft. Diese weisen, wie in England, nach links und bedeuten wagerecht (bei Dunkelheit rotes Licht): „Halt", schräg abwärts (bei Dunkelheit grünes Licht): „Freie Fahrt". Die Vorsignale (segnali d'avviso) haben gleichfalls die englische Form (wagerechter Arm, der am Ende fischschwanzförmig ausgeschnitten ist), geben aber bei Dunkelheit mit „gelb" das Warnungszeichen. Bemerkenswert erschienen mir besondere Tunnelsignale, wie Sie solche hier links vorn auf dem Bilde (Abb. 8) sehen. Sie bestehen aus festen Laternen mit davor drehbaren zwei- oder dreifarbigen Blenden. Das Vorsignal wird mit einer Art Gong (risuonatore meccanico) verbunden, der beim Befahren durch ein Pedal zum Ertönen gebracht wird (ein Hammer schlägt dabei auf ein Stahlblech) und so den Lokomotivführer auf das nahe Hauptsignal aufmerksam macht. Man hört diese Töne überall beim Durchfahren der italienischen Tunnel. Das Hauptsignal ist mit einem Schiefsapparat (Sparapetardi) verbunden. Falls bei Haltstellung des Hauptsignals ein Pedal befahren wird, werden zwei Patronen gleichzeitig abgefeuert.

Auf den stark befahrenen Strecken der Italienischen Staatsbahnen ist entweder das Cardanische Blocksystem eingeführt, das zwangsweise wirkt (bisher in wenigen Fällen), oder es ist Rückmeldung oder Anbieteverfahren vorgeschrieben. Auf Strecken schwachen Verkehrs

Digitized by Google

wird noch in Zeitabstand gefahren. Auf solchen Strecken steht statt des Vorsignals vor dem Hauptsignal ein Signal dritter Kategorie. Dies unterscheidet sich von dem Hauptsignal (erster Kategorie) dadurch, dafs es die Nummer 3 trägt. Es vereinigt in sich die Bedeutung eines Vorsignals und eines Deckungssignals für einen vor dem Hauptsignal zum Halten kommenden Zug. Das ist natürlich keine sehr befriedigende Anordnung.

Weichensignale werden in Italien nicht allgemein verwendet. Stellenweise sind jedoch Weichensignale aus der Privatbahnzeit her vorhanden. Für Rangierzwecke dienen nicht Weichensignale, sondern ganz niedrige Signale mit dem Namen „dischetti bassi di manovra" oder „marmotte". Sie zeigen zwei verschiedene Flächen, bei Dunkelheit die Farben „Rot" und „Grün". Auf das Stellwerksystem Bianchi-Servettaz einzugehen, das bekanntlich mit Druckflüssigkeit arbeitet, würde hier zu weit führen. Wohl aber möchte ich hervorheben, dafs es die Geringschätzung nicht verdient, mit der man bei uns häufig davon spricht, sondern zu erheblicher Vollkommenheit durchgebildet ist. Auch sind die italienischen Eisenbahnen mit seiner Einführung in beträchtlichem Umfange vorgegangen. Sie stehen also in bezug auf die Einführung von Kraftstellwerken auf relativ hoher Stufe. Wie man mir sagte, beabsichtigt man übrigens, sich nicht auf diese Stellwerke zu beschränken, sondern auch Kraftstellwerke anderer Systeme zu erproben.

Die schweizerische Signalordnung ist der deutschen sehr ähnlich, und auch die Sicherungseinrichtungen der schweizerischen Bahnen haben sich in den letzten Jahren immer mehr den deutschen angenähert. Das zeigten beispielsweise die Stellwerks-Einrichtungen des Bahnhofs Brig und die Streckenblockung Brig-Iselle. In der Schweizerischen Ausstellungshalle befand sich das Modell einer Stationssicherungs- und Streckenblockanlage, von Schnabel und Henning (schweizerische Filiale Wallisellen) ausgestellt. Aufserdem waren an den aufserhalb der Ausstellungshalle ausgestellten Oberbau- und Weichenanordnungen die schweizerischen Mast-, Vor- und Weichensignale in natürlichen Verhältnissen zu sehen.

Im übrigen will ich von den ausgestellten Sicherungseinrichtungen nur noch die österreichische von der Firma Stephan v. Götz & Söhne vorgeführte Anlage erwähnen, an der die rechteckigen Vorsignalscheiben (statt der runden zulässig) bemerkenswert sind. Abb. 9 zeigt einen Teil dieser Anlage, aufserdem aber eine eigentümliche Art Leitungskanäle, Patent L. Bergmann, durch Goebel & Forti in Triest ausgestellt, die aus Zementplatten zusammengestellt werden und sich angeblich gut bewährt haben sollen.

Auf dem Gebiete des Oberbaues hatten die Preufsisch-Hessischen Staatsbahnen, die Italienischen Staatsbahnen und die Schweizerischen Bundesbahnen ganze Gleisstücke mit Weichen ausgestellt, Ungarn eine sehr ausführliche Zusammenstellung von kurzen Abschnitten, Frankreich einige Einzelheiten. Ihre Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen möchte ich aber nur für die durch dieses Bild (Abb. 10) veranschaulichten Eisenbetonschwellen der Italienischen Staatsbahnen. Die Versuche mit solchen Schwellen sind von der Direktion des Adriatischen Netzes 1900 begonnen und haben dahin geführt, dafs 1905 eine beträchtliche Zahl solcher Schwellen zwischen Porto Recanati und Loreto auf der Linie Ancona—Castellamare Adriatico eingebaut ist. Die Verwaltung der Staatsbahnen hat, um Erfahrungen in grofsem Mafsstabe zu sammeln, eine Ausschreibung von 300 000 Schwellen der ausgestellten Bauweise veranstaltet. Der Beton besteht aus 750 kg Portland-Zement auf 1 cbm Sand und wird mit wenig Wasser angemacht, so dafs die Mischung wie feuchte Erde aussieht. Von dem Sand ist die Hälfte von normaler Korngröfse, die andere Hälfte zwischen 2 und 5 mm Durchmesser. Die Eiseneinlage besteht in der Hauptsache aus 4 Rundeisen von 5 mm Durchmesser auf die ganze Länge der Schwelle, von denen 2 nahe der Oberfläche, 2 nahe der Lagerfläche sich hinziehen. Diese 4 Rundeisen sind durch Drähte miteinander verbunden. An den Auflagerstellen der Schienen sind lotrechte Rundeisen und nahe der Oberfläche und Unterfläche ist Eisennetzwerk eingebettet. Zur Befestigung der Schienenschrauben dienen eingebettete Eichenholzdübel. Besondere Formen werden für Planübergänge hergestellt. Die Schienenstöfse werden von sogenannten Doppelschwellen getragen, wie aus der Abbildung 10 ersichtlich ist.

Eisenbahnhochbauten waren von mehreren Seiten namentlich in Schaubildern vorgeführt, so in besonders grofser Zahl von den Preufsisch-Hessischen Staatsbahnen.

Abb. 8.

Italienische Sicherungsanlage. (Ausstellung in Mailand 1906).

Abb. 9.

Zementröhren Patent Dr. Bergmann. (Ausstellung Mailand 1906).

Das Sondergebiet der Eisenbahnbetriebsmittel war aus dem ganzen Gebiet des Eisenbahnwesens auf der Ausstellung am reichhaltigsten vertreten, ja man konnte wohl nur auf diesem Gebiete eigentlich von einer „internationalen Ausstellung" sprechen. Aber abgesehen davon, dafs ein Vortrag hierüber einen ganzen Abend allein füllen würde, mufs ich dies Gebiet Berufeneren überlassen*) und will nur aus dem, was mir als Nichtmaschinentechniker aufgefallen ist, ein paar Dinge herausheben.

*) Vergl. Glasers Annalen, Band 60, S. 235, 238, 262, Band 61, S. 45.

Digitized by Google

Im Lokomotivbau sprang in die Augen das siegreiche Vordringen des Heifsdampfes, dessen Verwendung für Lokomotiven ja bekanntlich durch das bahnbrechende Vorgehen der Preufsisch-Hessischen Staatsbahnen in die Technik eingeführt ist. Bemerkenswert erschien ferner, dafs die meines Wissens von den Preufsischen Staatsbahnen herrührende Form der D-Zugwagen mit geringen Abänderungen überall im internationalen Verkehr Eingang gefunden hat. So stellen selbst solche Bahnen, die in ihrem inneren Verkehr Durchgangswagen anderer Bauart verwenden, in die internationalen Züge D-Zugwagen nach preufsischem Muster ein, so z. B. Frankreich, Italien und die Schweiz.

Abb. 10.

Weiche und doppelte Kreuzungsweiche der italienischen Staatsbahnen auf Schwellen aus armiertem Beton.

In dem Bestreben, sechsachsige Drehgestellwagen einzuführen, wie es in B. O. § 54,4 zum Ausdruck gebracht ist, scheinen die deutschen Bahnen ziemlich allein zu stehen. Nur in der deutschen Abteilung befanden sich, soweit ich beobachtet habe, 2 sechsachsige Wagen für den Personenverkehr.

Es ist auffallend und trat in den ausgestellten Wagen mehrerer Länder hervor, dafs bei den zum Krankentransport bestimmten Wagen die Betten allgemein in der Längsrichtung der Wagen angeordnet werden, während man bekanntlich viel ruhiger liegt, wenn man sich in Querlage befindet. Bei den preufsischen Wagen III. Klasse mit Krankenabteil würde man überdies bei Queranordnung des Bettes mit 1½ Abteilen auskommen, während man bei der üblichen Längsanordnung zwei Abteile opfern mufs.

Ich will hiermit meine Mitteilungen aus der Mailänder Ausstellung schliefsen und mufs namentlich darauf verzichten, auf die inhaltreichen Vorführungen aus den verschiedensten Gebieten des Eisenbahnwesens in der italienischen Eisenbahnhalle einzugehen. Vielmehr will ich nun nur noch auf sonstige Wahrnehmungen über italienische Verkehrsmittel zu sprechen kommen, zunächst über die Eisenbahnen, dann über andere Landverkehrsmittel. (Schlufs folgt.)

Die elektrischen Bahnen der Vereinigten Staaten Amerikas

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. September 1906 von Regierungsbaumeister Törpisch, Berlin

(Hierzu Tafel 5 und 6 sowie 49 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 103)

Das beste Beispiel für reine Drehstromübertragung für Strafsenbahnen grofser Städte ist New York, das in dem Stadtteil Manhattan 4 grofse Drehstromzentralen für Bahnanlagen besitzt und zwar für die Strafsenbahnen der Stadtteile Manhattan und Bronx 2 Kraftwerke und für das Hochbahn- und Untergrundbahnnetz je eins. Die Gröfse der Kraftwerke beträgt für die Metropolitan Street Railway:

a) 96. Strafse East River . . . . . 38 500 KW,
b) 218. Strafse Harlem River . . . . 28 000 „

Interborough Rapid Transit Co.

a) Hochbahn 74 75 Strafse East River 40 000 „
b) Untergrundbahn 58 59 Strafse North River . . . . . 60 000 „

Die Zentralen der Strafsenbahnen erzeugen Drehstrom von 6600 Volt Spannung bei 25 Perioden, der in 7 (zu a) und 5 (zu b) = 12 Unterstationen auf 350 Volt umgeformt und in rotierenden Umformern in Gleichstrom von 550 Volt Spannung umgewandelt wird. Um die Anlagekosten des Verteilungsnetzes zu verringern, sind die Kraftanlagen der Hoch- und Untergrundbahnen für eine Uebertragungsspannung von 11 000 Volt eingerichtet, die in 7 bezw. 8 Unterstationen auf 390 Volt erniedrigt und in 625 Volt Gleichstrom umgewandelt wird. Die Unterstationen sind etwa 2½—4 km von einander entfernt.

Die Hochspannungsleitungen der Strafsenbahn gehen unterirdisch von den Kraftwerken in Gruppen zu den einzelnen Unterstationen. Damit die Sicherheit vergröfsert wird, liegen die Kabel, die zu einer Unterstation führen, in verschiedenen Strafsen, treten an verschiedenen Stellen in das Gebäude ein und sind auch mit verschiedenen Teilen der Sammelschienen verbunden.

Die Hochspannungsleitungen der Untergrundbahn sind neben den Tunnelwänden in Rohren verlegt und sowohl durch Einsteigschächte von der Strafse, als auch von dem Tunnel aus zugängig. Zu jeder Station führen soviel Speiseleitungen als rotierende Umformer (4—6 Einheiten) vorhanden sind. Die gröfste Uebertragungsentfernung beträgt z. Zt. etwa 13 km.

Eine eingehendere Beschreibung der Kraftanlagen erübrigt sich, da die Details eingehend auch in deutschen Zeitschriften veröffentlicht sind.

Wie bei den Kraftwerken der Hoch- und Untergrundbahnen in New York, wird in den meisten grofsen Städten, die Drehstromverteilnetze haben, um eine Umsetzung und die damit verbundenen Verluste zu vermeiden und um auch die in einer grofsen Zentrale schon so wie so sehr umfangreichen Schaltanlagen nicht noch mehr zu vergröfsern, der Strom gleich in der Uebertragungsspannnung erzeugt.

Da in den gröfseren Städten in der Regel die Hochspannungsleitungen der Bahnen unterirdisch verlegt und somit Kabel benutzt werden, sind die Uebertragungsspannungen bisher nicht über 13 200 Volt genommen worden.

In den kleineren Städten findet man entweder nur Gleichstrom oder nur Drehstromübertragung, vorwiegend letztere, da diese Bahnen mit den Ueberlandbahnen meist in unmittelbarer Verbindung stehen.

Bei den Ueberlandbahnen überwiegt das Drehstromverteilungssystem.

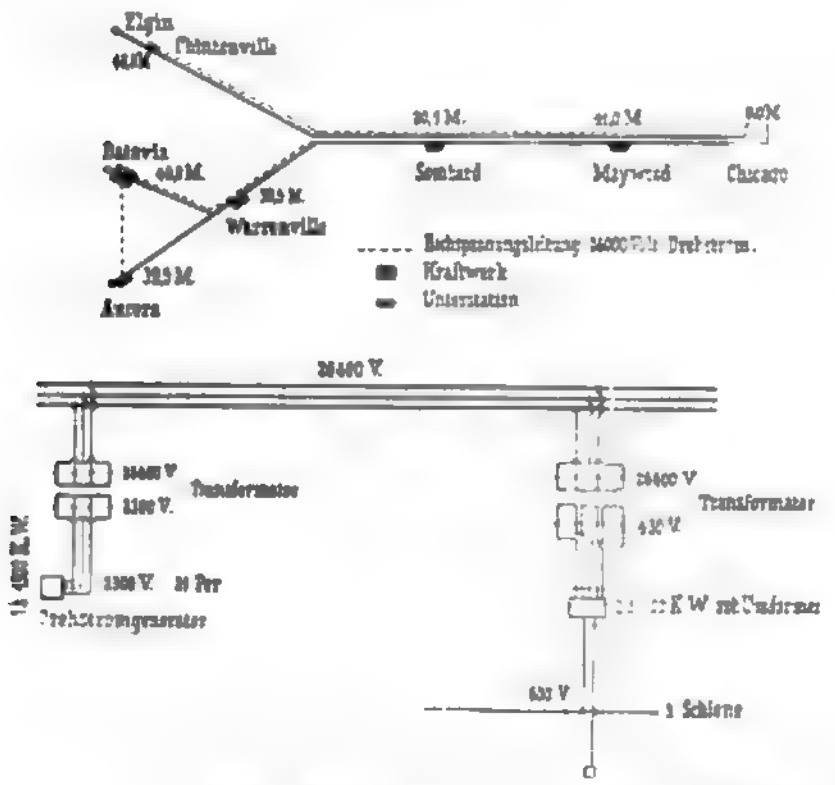
Gleichstromverteilung kommt nur bei Bahnen von kurzer Länge (max 10—15 km in einer Richtung) und nicht zu hoher Belastung vor. Es werden bei den längeren derartigen Bahnen dann Zusatzmaschinen für die Speisung der entferntesten Speisebezirke benutzt.

Digitized by Google

Andere Mittel, um längere Bahnen mit Gleichstrom speisen zu können, wie Erhöhung der Fahrdrahtspannung, sind nach den von mir eingezogenen Erkundigungen nur versuchsweise in Anwendung gewesen.

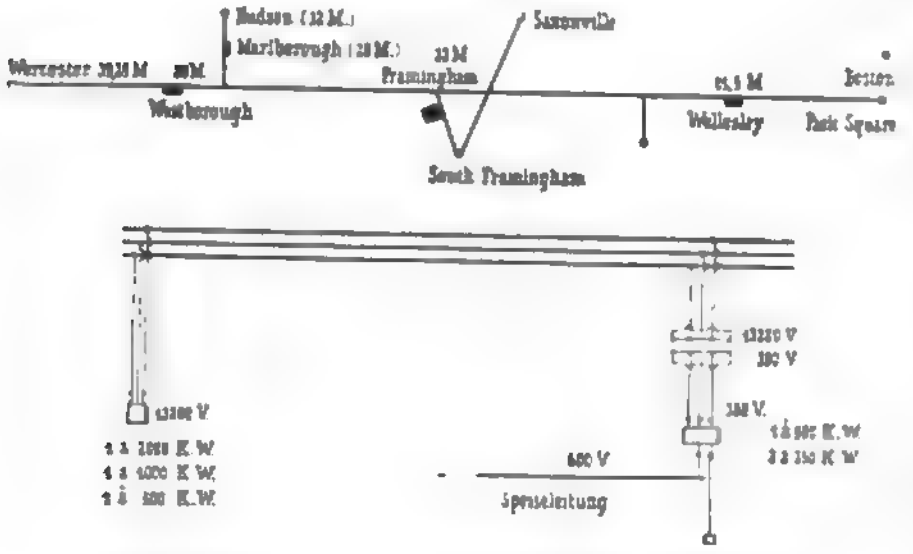
Die Drehstromzentralen der Ueberlandbahnen sind entweder so eingerichtet, dafs die elektrische Energie gleich in der Uebertragungsspannung (bis 13 200 Volt) erzeugt wird, oder es sind Niederspannungsgeneratoren und besondere Transformatoren zur Erhöhung der Spannung aufgestellt (Abb. 5 und 6).

Abb. 5.



Schema der Kraftverteilung. Aurora, Elgin & Chicago Ry.

Abb. 6.



Schema der Kraftverteilung. Boston and Worcester.

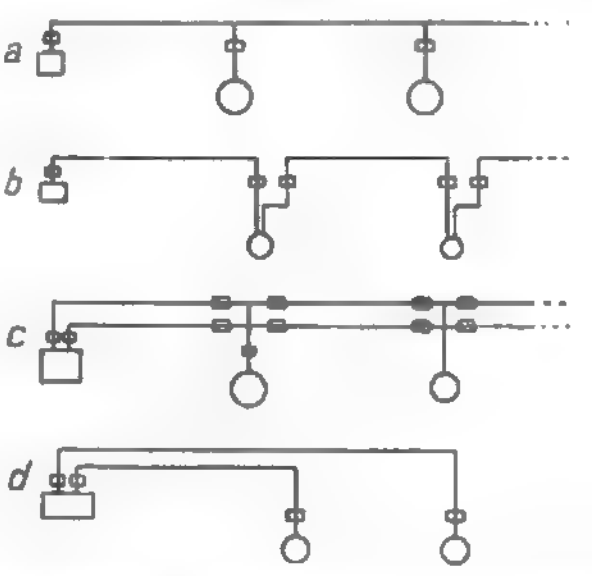
Da bei den Ueberlandbahnen die Uebertragungsleitungen fast ohne Ausnahme Freileitungen sind, so hat man in der Wahl der Spannung freiere Hand. Je nach der räumlichen Ausdehnung schwankt die Spannung bei Dampfzentralen zwischen 11 000 und 33 000 Volt und geht bei Wasserkraftzentralen bis zu 66 000 Volt. Wenn die Uebertragungsspannung aus wirtschaftlichen Gründen höher als 13 200 Volt angenommen ist, wird sie stets durch besondere Umformer auf diese Höhe gebracht. Bei kleineren Zentralen haben die Generatoren dann etwa 350—400, bei gröfseren etwa 2200—2400 Volt Spannung.

Die Entfernung der Unterstationen ist der Dichte des Verkehrs entsprechend verschieden. Die richtige Wahl der Entfernung ist sehr wichtig für das wirtschaftliche Arbeiten einer Bahnanlage.

In der Theorie ist es ja leicht, die Abstände und somit die Zahl der Unterstationen aus den Anlage- und Unterhaltungskosten der Gebäude, Maschinen und des Verteilungsnetzes, sowie aus den Ausgaben für Löhne unter Zugrundelegung der Verluste zu berechnen; praktisch ergeben sich aber einige Schwierigkeiten, da man meist die Entwickelung der Bahn und ihres Verkehrs nicht von Anfang an vollständig beurteilen kann.

Die Unterstationen sind entweder durch eine gemeinsame Speiseleitung (ev. mit Reserve) miteinander verbunden, oder jede Unterstation hat ihre eigene Speiseleitung. Die nebenstehenden Skizzen (Abb. 7) geben die verschiedene Schaltungsweise an. Schaltung *a* ist die am wenigsten gebräuchliche.

Abb. 7.



Eine besondere Einrichtung einiger Bahnen sind die fahrbaren Unterstationen, die in einem Wagen untergebracht sind. Sie werden vornehmlich auf Strecken gebraucht, die nur zu gewissen Zeiten eine starke Belastung haben, können aber auch zur Unterstützung der festen Unterstationen herangezogen werden.

Ihre Gröfse schwankt zwischen 200—1000 KW.

Die Long Island Railway Co. besitzt z. B. 2 derartige fahrbare Unterstationen, die an den Renntagen benutzt werden, um die sonst nur wenig belasteten Strecken genügend mit Strom versorgen zu können.

Die Ausrüstung einer derartigen fahrbaren Unterstation stimmt mit der einer ortsfesten ziemlich überein. Es wird natürlich von jeder Komplikation Abstand genommen, da der zur Verfügung stehende Raum sehr beschränkt ist und auch das Gewicht nicht zu hoch werden darf.

Um eine möglichst regelmäfsige Gewichtsbelastung zu erzielen, werden in den vierachsigen Drehgestellwagen, die stets als Anhänger gebaut sind, der rotierende Umformer an dem einen Ende des Wagens und die Transformatoren mit dem Motor für die Kühlung, sowie die Hochspannungsschalter an dem andern aufgestellt.

Bei der Anlage der Kraftstationen wird besonders auf gute Kohlenzufuhr und reichliche Wasserversorgung Wert gelegt.

Um die Stromerzeugungskosten möglichst klein zu halten, neigt man bei grofsen Bahnnetzen dazu, die Kraft möglichst in einem Kraftwerke herzustellen. Ob dies als vorteilhaft bezeichnet werden kann, mufs erst die Zukunft lehren. Abgesehen davon, dafs von einer gewissen Gröfse der Kraftstation an die Kosten der Energie unabhängig von der Gröfse der Station sind, also durch die Zentralisation nichts gespart wird, liegt nach meiner Ansicht bei einem einzigen grofsen Kraftwerk doch die Gefahr zu nahe, dafs durch höhere Gewalt eine Beschädigung der Anlage eintreten und dadurch der Bahnbetrieb auf längere Zeiten ganz oder teilweise gestört werden kann, selbst wenn auch das Kraftwerk in einzelne unabhängige Sektionen geteilt ist.

Die äufsere Ausstattung und die innere Einrichtung der neuen Kraftstationen sind allgemein sehr gut, die Schaltanlagen meist sogar vortrefflich.

In den Kesselräumen sind vorwiegend Wasserrohrkessel aufgestellt, von denen die der Firma Babcock & Wilcox vorherrschen. Die Kessel werden bis zu 800 PS Leistung ausgeführt. In den gröfseren Stationen sind meist Kessel von 500, in den kleineren solche von 200—500 PS. Leistung aufgestellt und zwar in Gruppen. Je nach der Gröfse der Kesselhäuser sind die Kessel in einer Reihe oder in zwei Reihen aufgestellt. Dort,

Digitized by Google

wo der Grund und Boden teuer ist, liegen die Kessel sogar in 2 und 3 Etagen.

Die angewandte Spannung schwankt natürlich sehr. Am häufigsten findet man bei Neuanlagen jedoch 175 lbs/□″ = 12,4 at/cm².

Die neueren Kessel sind mit Ueberhitzer versehen. Getrennte Ueberhitzer findet man selten. 150—200° Fahrenheit = 65—93° C ist die übliche Ueberhitzung.

Als Brennmaterial wird meistens Steinkohle verwandt, in den Weststaaten soll auch Braunkohle verfeuert werden. In Pennsylvanien, wo Naturgas vorhanden ist, benutzt man auch dieses. Die Zentrale der Einphasenbahnen Indianapolis Rushville z. B. hat Naturgasfeuerung. Da aber die Zufuhr dieses Gases manchmal stockt, sind die Kessel auch für Kohlenfeuerung eingerichtet. — Die Kohle wird mit wenig Ausnahmen durch besondere Fördervorrichtungen in Bunker oberhalb der Kessel gehoben.

Selbsttätige Stoker sind viel, aber nicht durchweg in Gebrauch. Bei grofsen Rostflächen wird ihre Wirkung übereinstimmend als recht gut bezeichnet. Bei Rostflächen mittlerer Gröfse sind aber die Ansichten über die Zweckmäfsigkeit der Stoker geteilt.

In Boston wurde besonders hervorgehoben, dafs die Kraftwerke, die am billigsten arbeiten, keine Stoker haben.

Zur Fortschaffung der Asche werden vielfach die Kohlenförderanlagen benutzt, ebenso häufig findet man aber auch besondere Transportvorrichtungen. Gegen eine Beförderung von Asche und Kohle mit demselben Beförderungsmittel wird besonders angegeben, dafs die Lage der Fördervorrichtung nur für eines der Materialien gut gewählt werden kann und dafs bei schlechtem Untergrunde die Anlagen teuer werden, da die Unterkellerung, wenn man selbsttätigen Einlauf der Asche in die Fördergefäfse haben will, sehr tief werden mufs.

Der Zug ist oftmals ein künstlicher; Sturtevant-Gebläse sind in der Regel für diesen künstlichen Zug angewandt.

Das Speisewasser wird selten durch Injektoren, meist durch schwungradlose Pumpen in die Kessel gedrückt. Vorwärmer, die durch die abziehenden Heizgase oder durch Abdampf der Pumpen erhitzt werden, sind in den gröfseren Anlagen stets zu finden.

Die Dampf- und Wasserleitungen sind in der Regel sehr übersichtlich angeordnet. Ringleitungen sind seltener als bei uns gebräuchlich, häufiger findet man Doppelleitungen. Man begnügt sich häufig mit einer einzigen Dampfleitung zur Maschine.

Die Dampfmaschinen sind bei kleineren Aggregaten meist liegend, bei gröfseren stehend angeordnet; die Dampfmaschinen der New Yorker Zentralen sind halb stehend, halb liegend. Die Gröfse der Maschinen variiert natürlich sehr. Die gröfsten Dampfmaschinen sind die der New Yorker Untergrundbahn, die mit 5000 KW Generatoren gekuppelt sind.

Die Dampfturbine hat recht weite Verbreitung, besonders die Parsons- (liegende Anordnung) und die Curtisturbine (stehende Anordnung). Bei neueren Bahnen werden fast ausschliefslich Dampfturbinen verwendet. Die Einfachheit der Bedienung trägt neben den anderen Vorteilen wesentlich zu der schnelleren Einführung bei, denn jede Maschine, durch die Arbeitskräfte gespart werden können, ist dem Amerikaner in weit höherem Mafse als uns willkommen.

Die Dampfmaschinen sind meistens Verbundmaschinen, 3fach Verbund (in Boston) kommt seltener vor. Die Maschinen arbeiten in der Regel mit Kondensation. Rückkühlanlagen sind nicht so häufig wie bei uns zu finden.

Als Steuerung ist vorwiegend die Corlifssteuerung mit ihren vielen Ausführungsformen vorhanden. Die gröfseren Maschinen laufen infolgedessen meist mit 75 Umdrehungen pro Minute.

Die Generatoren werden in den ältesten Anlagen noch durch Riemen von den Maschinen angetrieben. In den neueren Werken sind indes die Generatoren meist direkt mit den Dampfmaschinen gekuppelt.

Die Gleichstrommaschinen sind stets Verbundmaschinen. Aufsenpole bilden die Regel.

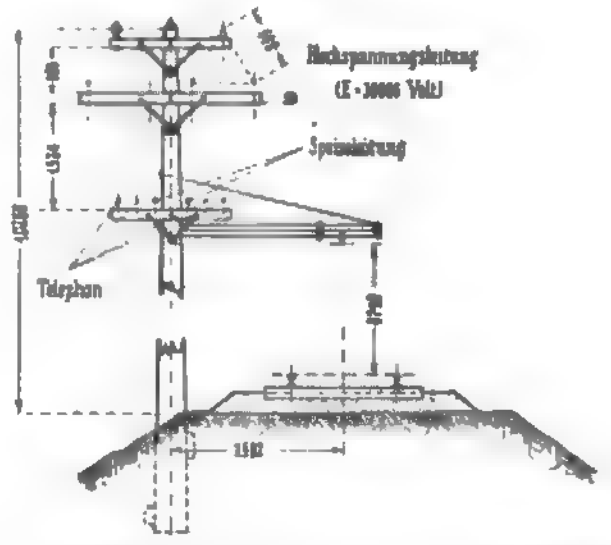
Die Drehstromgeneratoren werden wie bei uns mit festem oder beweglichem Anker gebaut. Hochspannungsmaschinen haben fast regelmäfsig feststehende Anker und bewegliches Feld. Die Periodenzahl beträgt fast überall 25, nur dort, wo noch Licht abgegeben werden soll, ist die Periodenzahl höher, meist 60.

Die Erregermaschinen sind bei kleineren Aggregaten mit der Maschinenwelle verbunden, bei gröfseren Aggregaten werden sie durch besondere Dampfmaschinen oder Induktionsmotoren angetrieben.

Auf eine gute Anordnung und Ausbildung der Schaltanlagen legt man in den Vereinigten Staaten besonderen Wert.

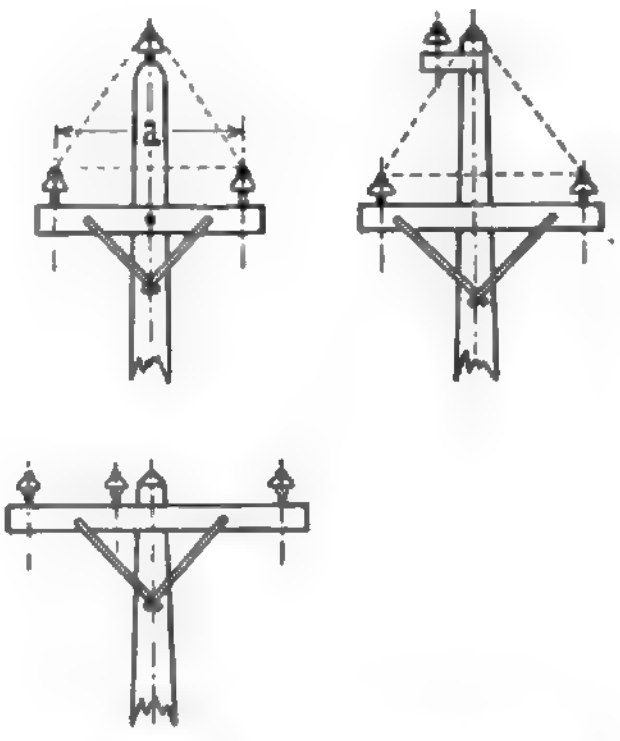
Hölzerne Schaltbretter sind fast nirgends mehr zu finden. Marmor, seltener Schiefer, ist an die Stelle des Holzes getreten.

Abb. 8.



Holzmast mit Hochspannungs-, Speiseleitung und Fahrdraht. Indiana Union Traction Co.

Abb. 9.



Anordnung der Hochspannungsleitungen.

Entfernung *a* beträgt durchschnittlich

bei Spannungen bis	20 000	Volt	∾	500	mm
" " "	30 000	"	∾	1000	"
" " "	60 000	"	∾	2000	"

Die Schaltanlagen sind ihrer Bedeutung entsprechend nicht, wie es häufig früher geschah, an irgend einer Stelle, wo gerade Platz war, hingestellt worden, sondern es ist bei dem Entwurf des Gebäudes schon auf eine zweckentsprechende Lage Rücksicht genommen. Die frühere enge Aufstellung ist vollkommen verlassen worden und namentlich hinter der Schalttafel ist reichlich Platz gelassen, um die vielen Leitungen gut unterbringen und auch leicht bewachen zu können.

Schon bei kleineren Anlagen steht häufig die Schalttafel erhöht, damit der Wärter die Maschine gut beobachten kann. Bei den grofsen Drehstromzentralen

Digitized by Google

sind die umfangreichen Schaltanlagen in mehreren Etagen untergebracht.

Die in den Schaltanlagen angebrachten Instrumente gleichen im grofsen und ganzen den unsrigen. Hervorzuheben wäre noch, dafs man als Sicherungen meist selbsttätige Stromunterbrecher allein einbaut und von Schmelzsicherungen Abstand nimmt.

Als Hochspannungsschalter sind jetzt allgemein die durch kleinere Gleichstrommotoren betätigten Oelschalter in Gebrauch. Jede Phase befindet sich in einer gemauerten oder auch aus Beton hergestellten Kammer.

Abb. 10.

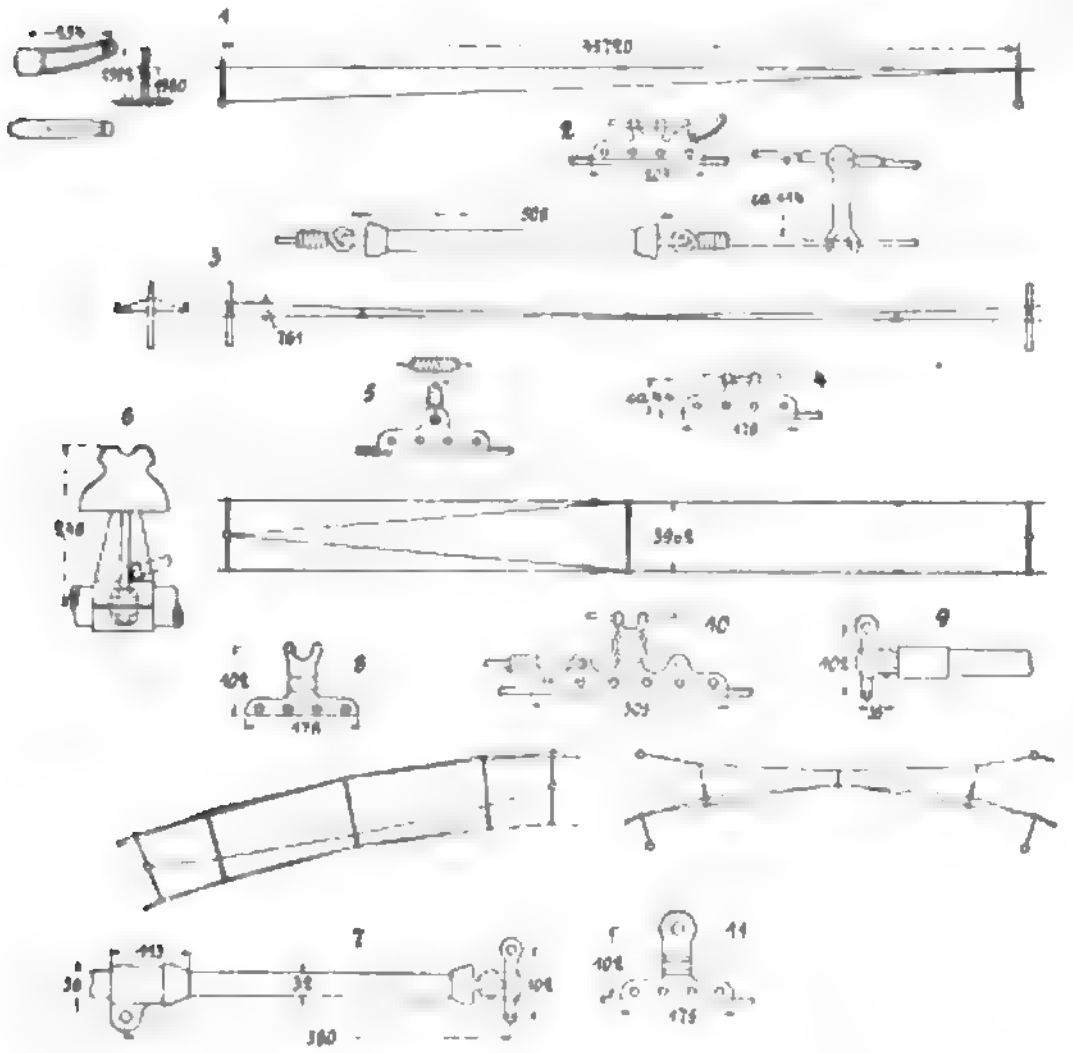
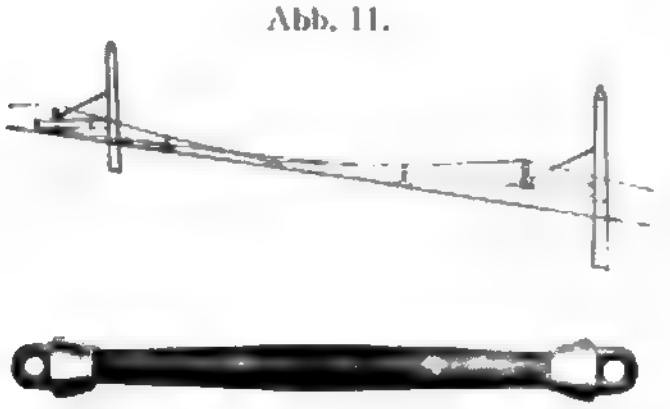


Abb. 11.



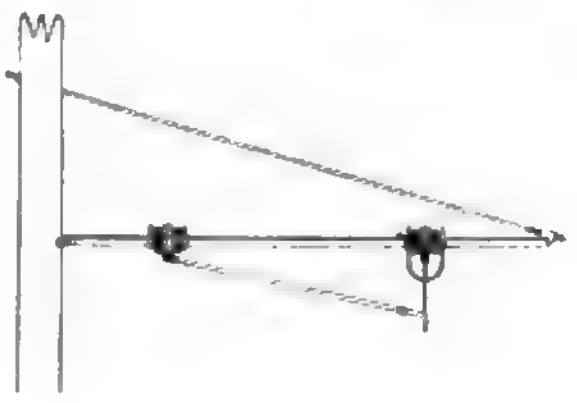
Kettenoberleitung. Anordnung der General Electric Co.

Kapazität	Gröfse der Einheiten	Reserve
1 000 KW	2 à 500	1 à 500
2 000 „	3 à 800	1 à 500
3 000 „	4 à 800	2 à 800
5 000 „	1 à 800 3 à 1500	1 à 1500
7 000 „	2 à 3500	1 à 3500
10 000 „	3 à 3500	1 à 3500

Die Speiseleitungen werden in den Grofsstädten jetzt durchgängig unterirdisch in besonderen Ton- oder Betonrohren gelegt.

Bei den Ueberlandbahnen herrscht naturgemäfs Freileitung vor. Die Maste, meist noch z. Zt. aus

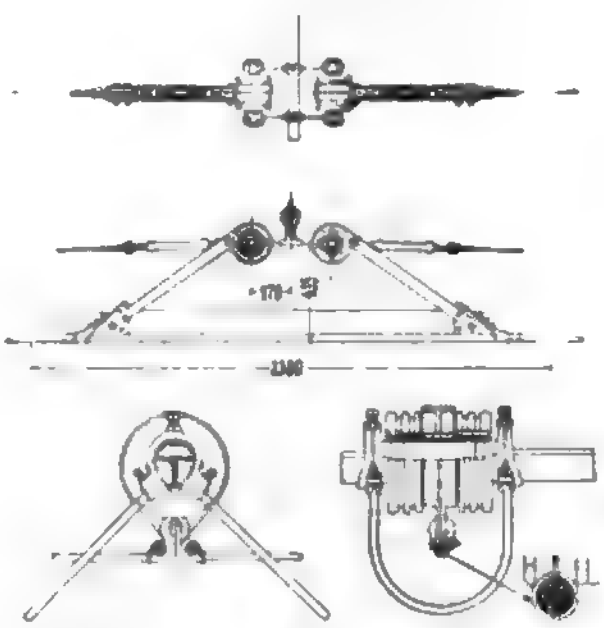
Abb. 12.



Armausleger.

Schema der Kettenoberleitung.

Abb. 13.



Streckenunterbrecher.

Isolator.

Kettenoberleitung. Westinghouse Electric & Mfg. Co.

Um am Schaltbrett zu erkennen, ob die Oelschalter geschlossen oder offen sind, befinden sich neben dem Hilfseinschalter am Hauptschaltbrett 2 verschieden-farbige Lampen, welche je nach der Stellung der Oelschalter brennen.

Die Haupt- und Nebensammelschienen der Hochspannungsanlagen sind ebenfalls, jede Phase getrennt, in gemauerten bezw. aus Beton hergestellten Kanälen untergebracht.

Die Transformatoren sind entweder als 3 Einphasen oder als Dreiphasentransformatoren ausgebildet. Erstere Form findet man am häufigsten.

In der Regel werden sie durch Luft gekühlt.

Die Unterstationen haben fast ohne Ausnahme rotierende Umformer, deren Drehstromwicklung 6- oder 3 phasig ist. Die Gröfse der Einheiten wird je nach der Kapazität der Unterstation in der Regel nach der folgenden Tabelle ausgeführt:

Holz, stehen in 30—45 m Entfernung; bei einigen Anlagen verwendet man aber auch schon starke Gittermaste, die in Entfernungen von 90—150 m aufgestellt werden.

Die Freileitungen sind vielfach nach unseren Begriffen sehr schlecht angelegt, insbesondere fällt häufig die Unmenge von Leitungen auf, die selbst bei Hochspannungsleitungen noch aufserdem an einem und demselben Maste angebracht sind.

Die Hochspannungsisolatoren bei Drehstromübertragung sind meist in einem Dreieck angeordnet, die Entfernung zwischen den einzelnen Isolatoren wächst mit der Spannung. In der Regel betragen die Abstände

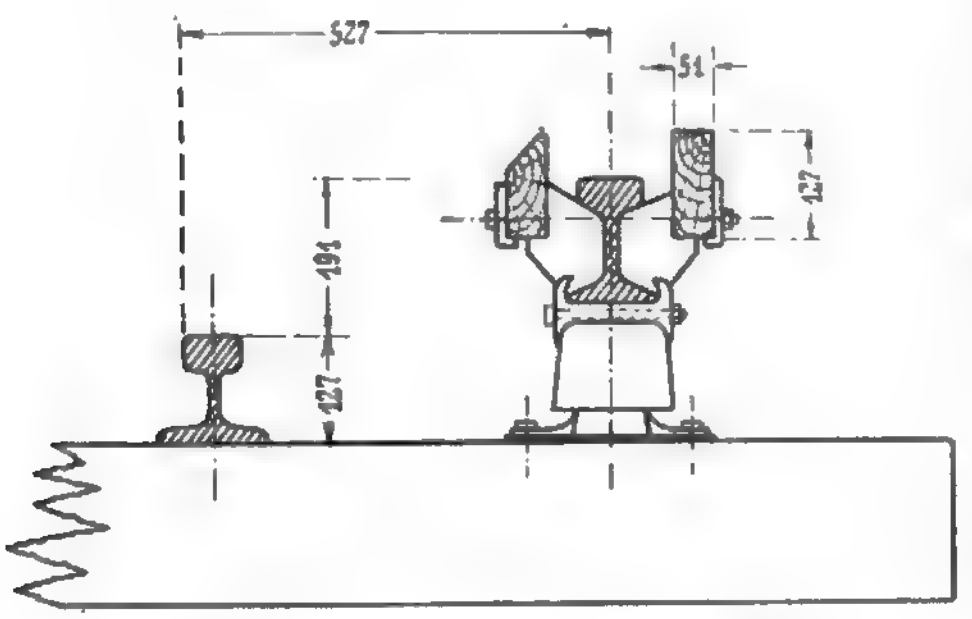
bei Spannungen bis 20000 Volt 450—610 mm (18—24")
„ „ „ 30000 „ 1016 „ (40")
„ „ „ 60000 „ 2032 „ (80")

(s. Abb. 8 und 9).

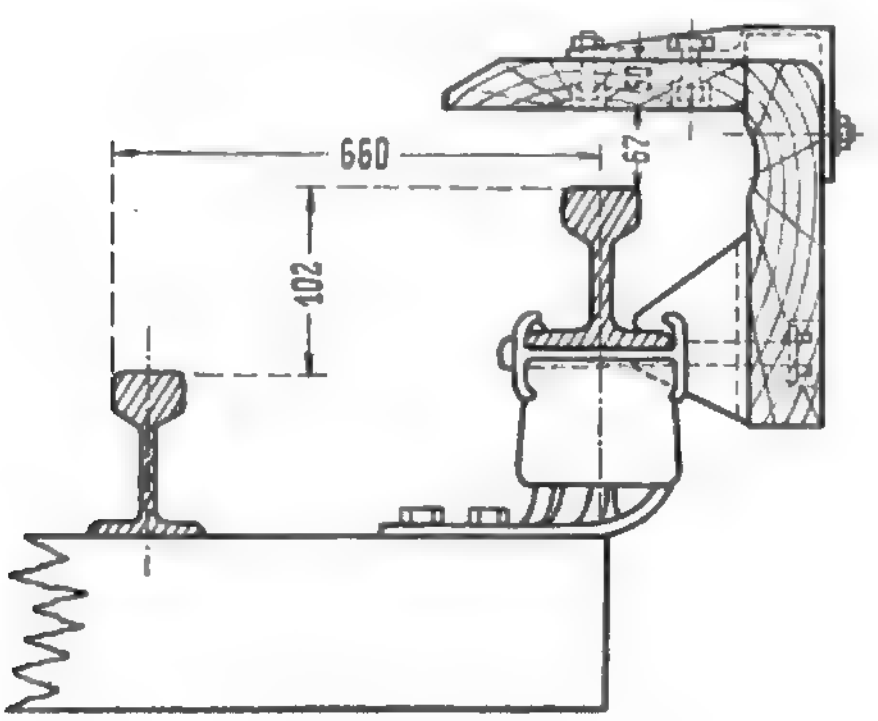
Die innerhalb der Städte am meisten verwandte Betriebsart für Niveaubahnen ist die mit Oberleitung und nur in New York, Washington und Chicago ist unterirdische Stromzuführung vorhanden.

Die Hochbahnen haben alle Stromzuführung durch 3. Schiene.

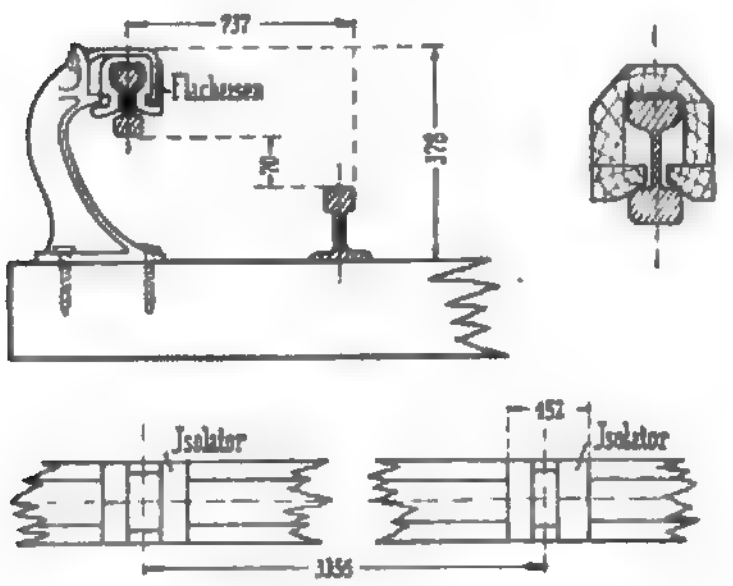
Abb. 14.



New York. Manhattan-Hochbahn.



New York. Rapid Transit Co.



New York Central & Hudson River Railroad Co.

Bei den Ueberlandbahnen findet man Oberleitungsanlagen und in geringerem Umfange 3. Schiene. Innerhalb der Städte und dort, wo die Bahnen keinen eigenen Bahnkörper haben, ist stets Oberleitung ausgeführt.

Die für den elektrischen Betrieb ausgerüsteten Strecken der Eisenbahnen haben in der Regel 3. Schiene. Die mit Einphasenstrom betriebenen Bahnen haben alle Oberleitung, die nach dem Kettensystem ausgebildet ist.

Die 3. Schiene bei Flachbahnen hat viele Gegner. Es werden ihr vor allem die Gefährlichkeit für Menschen und Tiere, die schlechte Stromabnahme bei Eis- nnd Reifbildung und bei starken Schneefällen, die Schwierigkeit der Anlage in Weichen, die Erschwerung der Streckenunterhaltung, die Gefahr bei Entgleisungen und die Einschränkung des Profils vorgeworfen.

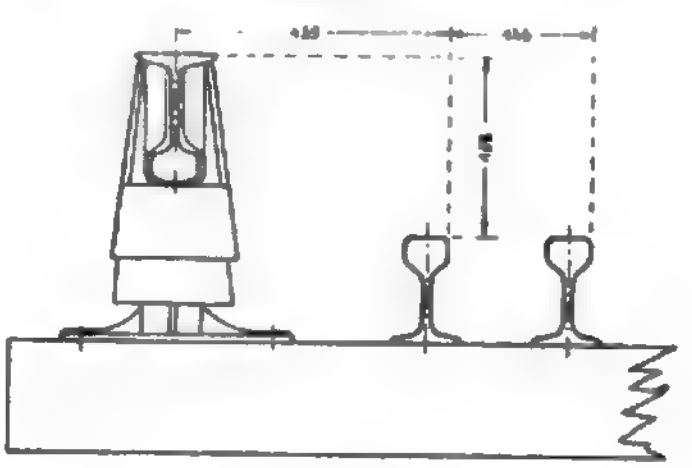
Die Oberleitung ist mit wenigen Ausnahmen einpolig angelegt, nur in Washington und Pittsburg hat man zur Vermeidung von Erdströmen eine doppelpolige Fahrleitung vorgesehen.

Als Fahrdraht ist z. Zt. meist noch der gewöhnliche Runddraht in Verwendung, neuerdings neigt man aber dazu, wegen der einfachen Aufhängung Profildraht zu verwenden.

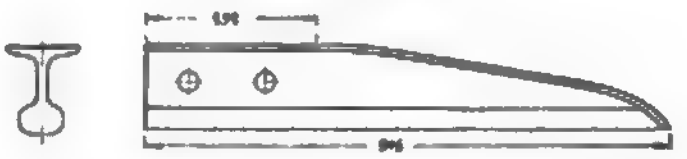
Die Höhe des Fahrdrahtes oberhalb der Schienen schwankt auf freier Strecke zwischen 5,50—6,00 m.

In den städtischen Strafsen ist meist Queraufhängung zu finden, nur in ganz breiten Strafsen sind die Fahrleitungen an Auslegermasten befestigt. Die Maste sind meist aus Holz, neuerdings finden aber auch eiserne Rohr- und Gittermaste ausgiebige Verwendung.

Abb. 15.



Brooklyn Brücke.



Auflauf. Brooklyn Brücke.

Auf den eingleisigen Ueberlandbahnstrecken findet man häufig ebenfalls Queraufhängung. Diese Anordnung wird von einigen Verwaltungen der an Armauslegern vorgezogen, weil die Maste bei Armauslegern sehr belastet werden (Armausleger mit Fahrdraht-Hochspannungsleitung und Verteilleitungen) und ein umgebrochener Mast gröfsere Betriebsstörungen verursacht.

Die zur Befestigung der Oberleitung dienenden Oesen und Isolatoren unterscheiden sich von den bei uns gebräuchlichen wenig (Abb. 10—13).

Kettenoberleitungen sind z. Zt. nur in wenigen Ausführungen vorhanden. Die Kettenoberleitung der Einphasenbahn Bloomington—Pontiac ist sehr primitiv. Die Holzmaste stehen in Entfernungen von 100′ = 30,4 m. Der Stahltragdraht hat $^3/_8$″ Durchmesser (9,5 mm), an ihm ist die Oberleitung z. Zt. nur in der Mitte zwischen zwei Masten aufgehängt. In der nächsten Zeit sollen aber noch 6 Aufhängungen dazwischen gelegt werden, sodafs dann auf alle 12½′ = 3,8 m eine Unterstützung kommt.

Die Kettenoberleitung der Indianapolis—Cincinnati Fraction Co. hat schon jetzt alle 10′ = 3,04 m eine Aufhängung. Die Entfernung der Holzmasten beträgt ebenfalls 100′ = 30,4 m. Der Stahldraht hat einen Durchmesser von $^7/_{16}$′ = 11,1 mm.

Bei beiden Wechselstrombahnen liegt der Fahrdraht 18′ = 5,5 m über S.O. und wird an den Ueberwegen auf 22′ = 6,7 m gebracht.

Digitized by Google

Bei unterirdischer Stromzuführung liegen die Stromschienen stets in einem Mittelkanal und sind doppelpolig. Sie sind in kurze Sektionen geteilt, die gesondert gespeist werden, um etwaige Störungen möglichst zu lokalisieren (Abb. 14 und 15).

Die 3. Schiene ist meist für Stromabnahme von oben eingerichtet; neuerdings scheint man aber auf Flachbahnen die Stromabnahme von unten vorzuziehen. Die N. Y. C. und H. R. R. Co.*) wird auf ihren Strecken um New York dieses System anwenden und die Long Island Railway ist schon damit ausgerüstet.

Die Stromabnahme von unten hat auch wesentliche Vorteile. Durch die Möglichkeit, die Schiene besser isolieren zu können, wird die Gefahr für Menschen und Tiere sehr herabgemindert. Da auch die Holzverkleidung auf ihrer ganzen Länge unterstützt werden kann, ist gröfsere Gewähr vorhanden, dafs die Schutzvorrichtung auch ohne häufige Reparaturen ihren Zweck erfüllt. Der Bruch der Isolatoren wird weniger oft vorkommen, denn durch den herübergleitenden Stromabnehmer wird jetzt der Isolator entlastet.

Die 3. Schiene liegt neuerdings stets neben den Fahrschienen; dieselbe in die Mitte des Gleises zu legen, hat man aufgegeben. Die Entfernung von dem Gleise und die Höhe oberhalb der Fahrschienen-Oberkante ist noch sehr verschieden, wie die nebenstehende Liste erkennen läfst. Von der Master Car Builders Association werden die folgenden Mafse empfohlen a = 27"; b = 3½".

Abb. 15a.

Lage der 3. Schiene zu den Fahrschienen.

Die 3. Schiene wird in der Regel alle 10' = 3,04 m unterstützt. Die Isolatoren bestehen seltener aus Holz, Hartgummi und Fieber, meist aus gebranntem Ton oder künstlichem Granit, der aus gepulvertem, natürlichem Granit bei grofser Hitze hergestellt wird.

Der Isolator besteht in der Regel aus 3 Teilen: dem eigentlichen Isolationsträger, dem zur Befestigung der 3. Schiene dienenden Teil und der Stütze, die an der Schwelle befestigt ist und die Tragkonstruktion bildet.

Die Stromabnehmer werden entweder durch das Eigengewicht oder durch besondere Federn gegen die Stromschiene gedrückt; neuerdings zieht man das Anpressen durch Federn dem durch das Eigengewicht vor.

*) New York Central und Hudson River Railroad Co.

Bahnen	Abstand von den Fahrschienen seitl. Abstand in Zoll	in mm	Höhe der 3. Schiene über Fahrschiene Höhendifferenz in Zoll	in mm
Vollbahnen				
Baltimore & Ohio Ry. Co. . .	30	762	3½	89
New York Central & Hudson R. Ry. Co.	29	737	2¾	70
Long Island Ry.	27	686	3½	89
Hoch- und Untergrundbahnen				
Manhattan Elevated	20¾	527	7½	191
New York Rapid Transit Co.	26	660	4	102
Brooklyn Elevated	22¼	565	6	152
Boston Elevated	20⅝	518	6	152
Chicago Metropolitan West Side	20⅛	511	6¼	159
Chicago Lake Street . . .	20⅛	511	6½	165
„ South Side	20⅛	511	6¾	171
„ Northwestern . . .	20⅛	511	6½	165
Ueberlandbahnen				
Jackson & Battle Creek . .	21¾	552	6	152
Secoto Valley Ry.	28	711	6	152
Albany & Hudson Ry. . .	27	686	6	152
Aurora, Elgin & Chicago . .	20⅛	511	6 5/16	160
Lackawanna Vyoming Valley	20⅛	518	6	152
Grand Rapids, Grand Haven, Muskegon	20⅜	518	5¾	146
Seattle, Dacoma	20	508	7½	191
G. E. C. Schenectady . . .	28	711	3	76
M. C. B. Standard	27	686	3½	89

Für das Reinhalten der Schienen von Schnee und Eis sind besondere Kratzer und Stahlbürsten an jedem Stromabnehmer befestigt. Stärkere Eisschichten werden mit diesen Hilfsmitteln leicht entfernt, dünne Eisschichten lassen sich aber schwer von der Stromschienenoberfläche abtrennen.

Die Aurora, Elgin & Chicago-Bahngesellschaft entfernt bezw. verhütet die Eisbildung durch Calciumchlorid, das in einem dünnen Strahle auf die Oberfläche der Schiene gegossen und durch eine Stahlbürste verteilt wird. Die Ergebnisse mit diesem Lösungsmittel haben mehr befriedigt als die mit gewöhnlicher Kochsalzlösung, die besonders die kupfernen Schienenverbinder angreift.

Damit das Betreten des Bahnkörpers durch Vieh von den Uebergängen aus möglichst verhindert wird, sind an den Seiten der Uebergänge zwischen und neben den Schienen dreieckige Latten verlegt, auf denen die Tiere nicht laufen können. (Fortsetzung folgt.)

Internationaler Arbeiterschutz

von C. Guillery, Königl. Baurat, Unterhaching bei München

Die Bedingungen, unter denen die Industrie und sonstige Betriebe in den einzelnen Ländern arbeiten, sind recht verschieden je nach der Art der hervorgebrachten Erzeugnisse und der Betriebseinrichtungen, ferner nach den Lebensgewohnheiten und dem Bildungsstande des ganzen Landes und insbesondere der Arbeiter. Deshalb und mit Rücksicht auf die verschiedenartige Entwickelung der allgemeinen Rechtsgrundsätze ist es auch nicht erforderlich und wird wohl kaum jemals durchführbar sein, die Gesetzgebung zum Schutze der Arbeiter gegen die besonderen Gefahren ihres Berufes in allen Kulturstaaten zur vollen Uebereinstimmung zu bringen. Der Vergleich dessen, was in den einzelnen Ländern bezüglich des Arbeiterschutzes gegen Unfälle im Berufe bislang geschehen ist, wird indessen sowohl dem Gesetzgeber, als dem mit der Ausführung der gesetzlichen Bestimmungen betrauten Betriebsbeamten und Richter die Innehaltung einer gewissen mittleren Linie erleichtern, um sich vor groben Fehlgriffen in der Gesetzgebung und in der Auslegung der getroffenen Bestimmungen zu schützen. Ein solcher Vergleich ist in einem kürzlich in zweiter Auflage erschienenen französischen Buche*) gezogen, das eine kurze Besprechung verdient.

Das französische Unfallversicherungsgesetz**) vom 9. April 1898 bietet auch in der abgeänderten Form vom 22. März 1902 und 31. März 1905 den Arbeitern nicht in allen Punkten so weitgehende Entschädigung bei Unfällen wie die deutsche Gesetzgebung und leidet an manchen Unklarheiten, die erst nach und nach durch die Auslegungen seitens der Gerichte, namentlich durch

*) Accidents du travail von Mourral und Berthiot (Paris, Dunod und Pinat)

**) Loi concernant les responsabilités des accidents dont les ouvriers sont victimes dans leur travail.

Digitized by Google

die endgültigen und grundsätzlichen Entscheidungen des französischen Kassationshofes beseitigt werden können. Die deutschen Unfallversicherungsgesetze vom 30. Juni 1900 (Gewerbe-Unfallversicherungsgesetz, U.-V.-G. für Land- und Forstwirtschaft, Bau-U.-V.-G., See-U.-V.-G. und Ges. betr. d. Unfallfürsorge f. Gefangene, R. G. Bl. 1900, S. 573, 585, 641, 698, 716, 536) dürfen hier als bekannt vorausgesetzt werden, es sollen deshalb im folgenden nur die hauptsächlichsten Bestimmungen der deutschen Gesetzgebung des Zusammenhangs halber gelegentlich kurz in Erinnerung gebracht werden.

Die Versicherung erstreckt sich in Frankreich auf Unfälle durch oder bei Gelegenheit von Arbeitstätigkeit und bezieht sich im allgemeinen auf die gleichen Berufsklassen wie in Deutschland, so dafs hier die Einwirkung internationaler Besprechungen und Vereinbarungen wohl zu erkennen ist. Statt der genaueren Aufzählung der einzelnen versicherten Gewerbe, wie sie die deutsche Gesetzgebung hat, sind indessen in dem französischen Gesetz vielfach unbestimmte und mehrdeutige Ausdrücke angewendet worden. So sind nach dem französischen Gesetz alle diejenigen versichert, die in usines et manufactures arbeiten. Beide Ausdrücke sind indessen vieldeutig und obschon sowohl in den Verhandlungen und den Begründungen zu dem Gesetz, sowie durch einen Ministerial-Erlafs nähere Erläuterungen gegeben worden sind, ist doch die Rechtsprechung lange Zeit hindurch schwankend gewesen, namentlich darüber, ob kleine Werkstätten ganz ohne Rücksicht auf die Ausrüstung mit Maschinen und die Anzahl der Arbeiter mit eingeschlossen sein sollten, oder ob nur die besondere Gefahr, die durch das Zusammenarbeiten einer gröfseren Zahl von Arbeitern und durch ausgedehnte Verwendung von Werkzeugmaschinen entsteht, den Anlafs zur Versicherung gegen Betriebsunfälle geben sollte. Ferner sind durch das französische Gesetz aufser den bei eigentlichen Bauarbeiten beschäftigten Beamten und Arbeitern auch alle diejenigen geschützt, die auf einem chantier beschäftigt sind. Der Ausdruck chantier ist aber wieder unbestimmt und sind bei seiner Auslegung nicht nur die Provinzgerichte mit dem Kassationshof, sondern auch dieser mit dem Staatsrat verschiedener Ansicht gewesen. Während der Kassationshof der Ansicht ist, dafs der Begriff chantier nicht von den Worten usines und manufactures, die im Gesetz unmittelbar vorhergehen, getrennt werden dürfe, hält der Staatsrat an einer weitsinnigeren Auslegung fest und will alle Ansammlungen von Arbeitern geschützt wissen, auch wenn keine Arbeitsmaschinen mit mechanischem Antrieb verwendet werden und keine Stoffe umgeformt werden, also bspw. auch Erdarbeiter. Ferner bestehen Unklarheiten bei Transporten zu Wasser und zu Lande. Nach dem französischen Gesetz tritt für die bei einem Transport beschäftigten Beamten und Arbeiter Unfallversicherung nur ein, wenn ein Transportunternehmer vorhanden ist, d. h., wenn der Transport für Rechnung eines anderen stattfindet. Ein Kaufmann, der Beförderung von Waren lediglich für die Bedürfnisse seines eigenen Handels ausführt oder um Lieferungen an seine Kunden zu besorgen, ist nicht als Transportunternehmer anzusehen, die Gefahr kann aber für die hierbei beschäftigten Beamten und Arbeiter ebenso grofs oder noch gröfser sein als bei einem Transportunternehmer im Sinne des Gesetzes. Ob die Seetransporte mit einbegriffen sind, ist aus dem Unfallversicherungsgesetz nicht ohne weiteres zu entnehmen, der Kassationshof schliefst nur aus der Ausdrucksweise des Handelsgesetzbuches, dafs es nicht der Fall sei.

Für Strafgefangene ist in Frankreich keine besondere Unfallfürsorge eingesetzt. Für die französische Rechtsprechung und für die Verfasser des besprochenen Buches ist deshalb die Frage unentschieden, ob und inwieweit hier Unfallfürsorge auf Grund der bestehenden Gesetze einzutreten habe. Es lassen sich Gründe für und gegen anführen. Einerseits sind wohl in Strafanstalten vielfach vollständige Werkstätten eingerichtet, mit gleicher Betriebsgefahr wie in Fabriken, andrerseits fehlt aber bei den Strafgefangenen der Arbeitsvertrag, indem weder der Unternehmer die Arbeiter frei annehmen kann, noch die Arbeiter den Unternehmer, bei dem sie arbeiten wollen, selbst wählen. Die Arbeit ist nur ein Teil der zu verbüfsenden Strafe und das für die geleistete Arbeit nach der Entlassung gezahlte Geld ist kein Arbeitslohn im gewöhnlichen Sinne. Die Frage, ob hier Unfallfürsorge einzutreten hat, ist deshalb in Frankreich offen, eine im Jahre 1903 eingesetzte Kommission beschäftigt sich damit und die Frage hat auch auf der Tagesordnung des internationalen Kongresses in Budapest im Jahre 1905 gestanden. In Italien findet keine Unfallentschädigung für Strafgefangene statt, wohl aber in den spanisch-afrikanischen Militärstrafanstalten, jedoch dürfen hier die Gefangenen nur mit ihrer Einwilligung zur Arbeit herangezogen werden.

Die in landwirtschaftlichen Betrieben beschäftigten Personen sind in Frankreich nur insofern durch die Unfallgesetzgebung geschützt, als der Unfall durch landwirtschaftliche Maschinen veranlafst wird, die von unbelebten Motoren angetrieben werden und zwar nur dann, wenn die betreffenden Personen mit der Führung oder Bedienung dieser Motoren oder Maschinen beschäftigt sind. Es besteht hierfür ein besonderes Gesetz vom 30. Juni 1899. Holzfällen, Sägen, Aufstapeln und Verladen von Holz im Forstbetrieb ist nach der Entscheidung des Kassationshofs und des Staatsrats eine rein landwirtschaftliche Tätigkeit und geniefst deshalb nicht den Schutz der Unfallversicherung. Die deutsche Gesetzgebung kennt solche Beschränkungen nicht, sondern schützt alle in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben beschäftigten Beamten und Arbeiter einschliefslich der in Nebenbetrieben, auch bei häuslichen Arbeiten Beschäftigten; Gärtner, Gärtnereigehülfen und Förster sind demgemäfs in Deutschland versichert.

Beamte und Arbeiter sind durch die französische Gesetzgebung bis zu 2400 fr. Jahresverdienst nach dem vollen Betrage ihres Verdienstes versichert, für den überschiefsenden Teil wird nur ein Viertel der verhältnismäfsigen Unfallrente berechnet, falls nicht besondere Abmachungen bestehen.

Bei vollständiger und dauernder Arbeitsunfähigkeit werden auch in Frankreich zwei Drittel des Jahresarbeitsverdienstes als Rente bezahlt, bei teilweiser und dauernder Arbeitsunfähigkeit die Hälfte der durch den Unfall herbeigeführten Verminderung des Verdienstes. Auf diese Weise kann also bei starker Einschränkung der Arbeitsfähigkeit der Fall eintreten, dafs der Betreffende durch die Unfallentschädigung und den verbliebenen Teil des Arbeitslohns zusammen weniger verdient als ein vollständig Arbeitsunfähiger. Ist bspw. durch einen Unfall die Arbeitsfähigkeit auf ein Viertel der ursprünglichen herabgemindert, so verdient der Betreffende noch ein Viertel des früheren Lohns, dazu kommen drei Achtel des Lohns als Unfallrente, zusammen erhält er also $^1/_4 + {}^3/_8 = {}^5/_8$ oder $^{15}/_{24}$ des ursprünglichen Lohns, während der vollständig Arbeitsunfähige $^2/_3$ oder $^{16}/_{24}$ als Unfallrente erhält. Die Renten können weder abgetreten noch beschlagnahmt werden. Bei vorübergehender vollständiger Arbeitsunfähigkeit von mehr als vier Tagen wird die Hälfte des früheren Arbeitslohns als Unfallentschädigung bezahlt. Bei Arbeitsunfähigkeit von mehr als zehn Tagen wird die Rente vom ersten, sonst erst vom fünften Tage an gezahlt, wegen der Gefahr der Simulation bei leichten Verletzungen. Bei Todesfall erhält die überlebende Ehehälfte eine Rente von 20 v. H. des Arbeitslohns; im Falle der Wiederverheiratung wird das dreifache der Jahresrente als Abfindung bezahlt. Kinder unter 16 Jahren, die durch den Unfall väterlicher- oder mütterlicherseits verwaist sind, erhalten 15 v. H. des Jahresarbeitsverdienstes des Verunglückten als Rente, wenn nur eines vorhanden ist; 25 v. H., wenn zwei, 35 v. H., wenn drei und 40 v. H., wenn vier oder mehr Kinder vorhanden sind. Sind die Kinder väterlicher- und mütterlicherseits verwaist, so erhält jedes eine Rente von 20 v. H., bis zum Gesamtbetrag von 60 v. H. Wenn weder eine Ehehälfte noch Kinder zurückbleiben, so erhalten Aszendenten und Deszendenten, die von dem Verunglückten unterhalten wurden, Renten, die letzteren, solange sie nicht mehr als sechszehn Jahre alt sind

und zwar der einzelne 10 v. H., zusammen höchstens 30 v. H. des Jahresverdienstes.

Aufser den vorgenannten Leistungen sind seitens des Betriebsunternehmers auch die Kosten der ärztlichen Behandlung und der Heilmittel zu tragen, wie bei uns. Ferner sind die Beerdigungskosten für einen Verunglückten zu erstatten, die letzteren aber nur bis zum Betrage von 100 frs. Krücken, Stützapparate, Bein- und Armschienen und künstliche Glieder werden nicht geliefert.

Die Berufsgenossenschaftliche Organisation fehlt in Frankreich (und damit also auch die Ueberwachung der Betriebe durch die Berufsgenossenschaft bezüglich der Einrichtungen zur Verhütung von Unfällen), die Unternehmer können aber ihre Beamten und Arbeiter bei Hülfskassen versichern lassen. Den Verunglückten wird seitens des Staates Gewähr geleistet für den rechtzeitigen Bezug der ihnen zustehenden Entschädigungen dadurch, dafs: 1. die Kosten für ärztliche Behandlung und die laufende Unterstützung bei vorübergehender Arbeitsunfähigkeit erforderlichenfalls durch Pfändung beigetrieben werden, 2. die Rente für dauernde teilweise oder vollständige Arbeitsunfähigkeit durch die staatliche Depositenkasse bis zur Erledigung des Rechtsverfahrens vorgeschossen werden kann, falls der Betriebsunternehmer sich weigert zu zahlen oder dazu nicht imstande ist.

Eine Unfallentschädigung wird in Frankreich, ähnlich wie bei uns, nicht geleistet, wenn der Unfall von dem Geschädigten absichtlich herbeigeführt oder bei Begehung einer unerlaubten Handlung entstanden ist. Wenn der Unfall dagegen nur die Folge eines unentschuldbaren Fehlers seitens des Betriebsunternehmers oder seitens des Geschädigten ist, so kann die Unfallrente durch das Gericht um einen von diesem festzusetzenden Betrag erhöht oder erniedrigt werden. Der unentschuldbare Fehler mufs nicht nur ein grober Verstofs gegen die Vorschriften oder gegen allgemein gültige Regeln sein, sondern er mufs auch gewollt sein, mit Kenntnis der Gefahren, die er herbeiführen kann und die dem Veranlasser nicht unbekannt sein konnten, wenn auch ohne die Absicht, den Unfall selbst herbeizuführen. Unentschuldbarer Fehler seitens des Unternehmers ist es bspw., wenn er wissentlich einen Arbeiter mit schadhaftem Werkzeug ausrüstet oder ein als schadhaft erkanntes Förderseil im Betriebe läfst. In einem Falle ist auf unentschuldbaren Fehler erkannt worden, weil ein Bauunternehmer aus Sparsamkeit und in gewinnsüchtiger Absicht eine Mauer von fast 10 m Höhe und nur 16 cm Dicke während starken Frostes aus minderwertigem Material ausführen liefs. Bei der Beurteilung, ob ein unentschuldbarer Fehler seitens eines Arbeiters vorliegt, ist dessen Intelligenz, Erfahrung und Alter, sowie die Gefährlichkeit der betreffenden Arbeit an sich, etwaige Ermüdung und Ueberarbeitung und der Beweggrund zu der betreffenden Handlung zu berücksichtigen.

Mangelhafte Einrichtungen, Fehlen von Schutzvorrichtungen, Verstofs gegen Gesetze und Vorschriften können einfache Nachlässigkeit oder Unvorsichtigkeit sein. Ein unentschuldbarer Fehler wird daraus, wenn die Aufmerksamkeit des Unternehmers vergeblich darauf gelenkt worden war oder wenn er sonst aus Sparsamkeit oder in gewinnsüchtiger Absicht wissentlich versäumt hat, Sicherheitseinrichtungen zu treffen, ferner, wenn besondere Vorsicht geboten war oder wenn der Unternehmer seine Beamten überanstrengt hat. Ein Arbeiter begeht einen unentschuldbaren Fehler, wenn er sich ohne Not grofser Gefahr aussetzt, ohne besonderen Befehl, ohne die Absicht, die Arbeit besser auszuführen oder einem Genossen zu helfen, sondern etwa im Gegensatz zu bestehenden Vorschriften oder um schneller fertig zu werden und sich Mühe zu ersparen.

Es ist also nötig, zur Entstehung des Begriffes des unentschuldbaren Fehlers: 1. dafs die betreffende Handlung freiwillig ist, 2. dafs sie fast mit Notwendigkeit den Unfall herbeiführen mufs und 3. dafs sie ohne berechtigten Beweggrund begangen wird, der eine Ausnahme von der Regel begründen könnte. Trunkenheit wird von manchen Gerichten nur dann als unentschuldbarer Fehler anerkannt, wenn der Arbeiter dabei ein förmliches Verbot zu arbeiten übertreten hat. Der dem Unternehmer zur Last fallende unentschuldbare Fehler mufs von ihm selbst oder von seinem mit gleicher Autorität und Machtbefugnis ausgerüsteten Stellvertreter, und zwar von einem Ingenieur, Werkmeister oder Aufseher, also einem Beamten ausgehen. Ein Arbeiter, sei er Tagelöhner oder Stücklohnarbeiter, kann ein solcher Vertreter nicht sein.

Nach dem französischen Gesetz tritt die Unfallversicherung schon ein, wenn der Unfall nur bei Gelegenheit der Arbeit entstanden ist, ohne dafs ein unmittelbarer Zusammenhang mit der Arbeit selbst vorzuliegen braucht. Der Kassationshof ist sehr weitherzig in der Auslegung dieser Bestimmung und hat bspw. dahin erkannt, dafs Entschädigung zu zahlen ist, wenn ein Arbeiter zu Schaden kommt auf dem Wege zu seinem Arbeitsplatz, den er verlassen hatte, um eine Zigarette zu holen. Es ist ferner gleichgültig, ob der Geschädigte in einem bestimmten Raume gearbeitet hat, sofern er nur der Ueberwachung durch den Unternehmer unterstellt blieb. Ferner ist es gleichgültig, ob der Verunglückte in dem Augenblicke des Unfalls arbeitete, sowie ob der Unfall die Folge eines krankhaften Zustandes z. B. Epilepsie oder körperlicher Schwäche ist (so urteilt auch die deutsche Rechtsprechung, während die englische anderer Ansicht ist). Ebenfalls ist es gleichgültig, ob der Unfall durch eigene Nachlässigkeit oder durch Verschulden oder Unvorsichtigkeit eines Mitarbeiters oder selbst eines dritten entstanden ist. Sobald indessen die Autorität und Ueberwachung des Unternehmers fehlt, fehlt auch der Anspruch auf Entschädigung, so z. B. für die Unfälle auf dem Wege zur und von der Arbeitsstätte, ferner für Unfälle bei einer nicht befohlenen oder gar untersagten Arbeit und bei dem Aufenthalt aufserhalb des Arbeitsraumes, während der regelmäfsigen Arbeitspausen.

Eine Schwierigkeit liegt in der richtigen Abschätzung der dauernden Beschränkung der Erwerbsfähigkeit durch eine Verletzung. Das hier besprochene Buch enthält mehrere Zusammenstellungen der Beschränkung der Erwerbsfähigkeit durch Verlust, Lähmung oder Verletzung einzelner Gliedmafsen. Die eine dieser Zusammenstellungen rührt von einem Arzt Dr. Brouardel her, die Werte einer zweiten sind aus Veröffentlichungen anderer Aerzte und die einer dritten aus der französischen Rechtsprechung entnommen. Eine vierte Zusammenstellung gibt einen Vergleich mit entsprechenden Bestimmungen der ausländischen Gesetzgebung und zwar für Oesterreich, Italien, Finland, die Schweiz und Schweden. Die Zusammenstellung von Dr. Brouardel unterscheidet vier Klassen von Arbeitern: 1. gewöhnliche Tagelöhner, 2. Handwerker, die vorwiegend die oberen, 3. solche, die vorwiegend die unteren Gliedmafsen gebrauchen und 4. Kunsthandwerker. Solche Zusammenstellungen können recht nützlich sein, um einen Anhalt für die durchschnittliche Bewertung von Verletzungen bezüglich der Beschränkung der Erwerbsfähigkeit zu geben, mehr können sie aber auch nicht bieten. Mir ist ein Fall bekannt, in dem ein schon in reiferem Alter stehender Arbeiter, der eine Holzbearbeitungsmaschine bediente, vollständig erwerbsunfähig wurde durch den Bruch der linken Hand, indem es nicht gelingen wollte, für den Verletzten eine passende Beschäftigung ausfindig zu machen. Halb invalide Arbeiter, die nur noch zu Botengängen und sonstigen leichten Diensten verwendet werden können, sind eben in jeder gröfseren Werkstätte reichlich vorhanden. Der betreffende Arzt hatte sich ungünstig für den Verletzten geäufsert, indem er daraus, dafs dieser noch einen mäfsig starken Händedruck mit dem verletzten Gliede ausüben konnte, schlofs, dafs noch ein erheblicher Grad von Erwerbsfähigkeit vorhanden sei. Nach Angabe von Dr. Brouardel wäre die Erwerbsfähigkeit des Betreffenden nur um 15 bis 20 v. H., nach der zweiten und dritten Zusammenstellung des besprochenen Buches dagegen um 50 bis 60, bezw. 50 bis 66 v. H. vermindert gewesen. Nach der vierten Zusammenstellung wird in Oesterreich der Bruch eines

Schulterblattes mit 10 bis 30 v. H., in Italien mit 70 v. H. bewertet. Es wird für die Bemessung solcher Werte vor allem auf die Berufstätigkeit des Betreffenden, sowie darauf ankommen, ob er imstande ist, noch einen neuen Beruf zu erlernen, für den er geeignet bleibt.

Nach der französischen Statistik hat nur etwa 1 v. T. aller Unfälle vollständige Arbeitsunfähigkeit zur Folge. Es sind dies besonders: völlige Erblindung, Verlust oder Lähmung von zwei Gliedern, Geisteskrankheiten, schwere Epilepsie, Wundneurose, Herzkrankheiten und Verletzungen des Rückenmarks. In Deutschland haben dagegen bspw. im Jahre 1895 von im ganzen 309 408 gemeldeten Unfällen 2129 oder etwa 7 v. T. dauernde völlige Erwerbsunfähigkeit zur Folge gehabt. In Spanien ist durch Dekret vom 8. 7. 1903 festgesetzt, dafs vollständige Arbeitsunfähigkeit vorhanden ist, wenn infolge einer früheren Unfallverletzung die Arbeitsfähigkeit vor dem Eintritt des neuen Unfalls schon um 50 v. H. vermindert war bei einem bis zu 50 Jahre alten Arbeiter, um 45 v. H. bei einem mehr als 50 Jahre alten und um 36 v. H. bei einem mehr als 60 Jahre alten Arbeiter.

Nach der Rechtsprechung des französischen Kassationshofs hat man sich nicht daran zu stören, ob die gänzliche Arbeitsunfähigkeit die Folge einer früheren Verletzung ist, wie bei dem Verlust eines zweiten Auges oder Armes, oder auch eines früher schon bestehenden krankhaften Zustandes. Wie bei der teilweisen Arbeitsunfähigkeit ist auch bei der Beurteilung der vollständigen Arbeitsunfähigkeit das Alter, die Intelligenz, der Bildungsgrad und die Körperbeschaffenheit des Verletzten zu berücksichtigen. Als vollständig arbeitsunfähig ist auch noch der erkannt worden, der durch vorübergehende Anstrengung noch gelegentlich Arbeit verrichten konnte. Während das französische Gesetz die Rente bei vollständiger Erwerbsunfähigkeit, abgesehen von dem Falle des unentschuldbaren Fehlers, unveränderlich auf zwei Drittel des Jahresarbeitsverdienstes festsetzt, sieht die deutsche Gesetzgebung vor, dafs die Rente bis zum Betrage des vollen Arbeitsverdienstes erhöht werden mufs, wenn und solange der Verletzte infolge des Unfalls so hilflos ist, dafs er ohne fremde Wartung und Pflege nicht bestehen kann.

Das französische Gesetz von 1898 hat zur Folge, dafs ein alter oder gebrechlicher Arbeiter schwerer Arbeit findet, als früher, indem die Versicherungsgesellschaften die Prämien für solche Arbeiter, der gröfseren Gefahr eines Unfalls halber erhöhen. Die deutsche und österreichische Gesetzgebung hat diese Wirkung nicht gehabt, auch helfen die Berufsgenossenschaften namentlich in Deutschland jüngeren verletzten Arbeitern erforderlichenfalls zur Erlernung eines anderen Handwerks, für das sie noch tauglich sind.

Eine Invaliden- und Altersversorgung, durch die in Deutschland noch eine späterhin infolge eines Unfalls eingetretene, aber daraus nachträglich nicht mehr ableitbare Gebrechlichkeit erträglicher gemacht wird, besteht in Frankreich nicht. In England beginnt man jetzt, sich mit einer Altersversorgung für betagte Arme, die ohne eigene Schuld in Not geraten sind, zu befassen.

Das besprochene Buch enthält eine gröfsere Anzahl bemerkenswerter Entscheidungen namentlich französischer Gerichte. Die angeführten mehr grundsätzlichen Entscheidungen müssen hier genügen.

Ein Blick in die Zukunft

von Schwabe, Geh. Regierungsrat a. D., Berlin

Unter der Ueberschrift „Vergangenheit und Zukunft der amerikanischen Roheisenerzeugung“ bringt Dr. William Kent (Stahl und Eisen 1907, Heft No. 9) eine statistische Studie über die zukünftige Entwickelung der amerikanischen Roheisenerzeugung. Dieselbe betrug bisher:

1864 . . .	1 030 511 t	1900 . . .	14 009 870 t
1865 . . .	845 078 „	1901 . . .	16 132 326 „
1870 . . .	1 691 822 „	1902 . . .	18 106 448 „
1875 . . .	2 056 113 „	1903 . . .	18 297 400 „
1880 . . .	3 896 554 „	1904 . . .	16 760 986 „
1885 . . .	4 109 238 „	1905 . . .	23 359 261 „
1890 . . .	9 349 946 „	1906 . . .	25 704 800 „
1895 . . .	9 507 449 „		

Eine Berechnung der durchschnittlichen Zunahme ergibt folgendes:

Periode	Jahre	Prozentuale Zunahme für das Jahr
41 Jahre	1864—1905	7,909
25 „	1880—1905	7,424
16 „	1889—1905	7,160
10 „	1895—1905	9,303
5 „	1883—1888	7,123
5 „	1898—1903	8,872

Wird angenommen, dafs die prozentuale Zunahme der Periode 1880—1905, die einen schweren und zwei leichtere Rückschläge verzeichnet, für lange Jahre hinaus eine ziemlich gleichmäfsige bleibt, so würden sich für die voraussichtliche Zunahme der Erzeugung folgende Zahlen ergeben:

1905	23,36 Millionen t
1910	33,4 „ „
1915	47,8 „ „
1920	68,42 „ „

Dafs diese Schätzung nicht unwahrscheinlich ist, geht aus der folgenden, in Heft No. 9 von „Stahl und Eisen“ mitgeteilten Berechnung über die Entwickelung der deutschen Roheisenerzeugung hervor, wonach dieselbe im Jahre 1920 voraussichtlich 29,41 Millionen Tonnen betragen wird, während im Jahre 1905 die deutsche Roheisenerzeugung mit 10 987 623 t noch nicht die Hälfte der Vereinigten Staaten mit 23 360 000 t betrug.

Uebersicht der deutschen Roheisenerzeugung.

Jahr	Roheisen in Tonnen	Rohstahl*) in Tonnen
1870	1 346 000	170 000
1875	1 982 000	347 000*)
1880	2 729 038	624 000
1885	3 687 433	894 000
1890	4 658 451	1 614 000
1895	5 464 501	2 830 000
1900	8 520 540	6 646 000
1903	10 085 634	8 801 000
1905	10 987 623	10 067 000
1906	12 478 067	
	Die mittlere jährliche Zunahme der letzten 37 Jahre = 6,3 pCt. auf die kommenden Jahre übertragen, ergibt rechnerisch	Die mittlere jährliche Zunahme der Erzeugung an Rohstahl auf den Zeitabschnitt von 36 Jahren berechnet stellt sich auf 12,5 pCt. Kann man auch diesen Prozentsatz nicht auf die zukünftige Rohstahlerzeugung anwenden, so wird man doch zu der Annahme berechtigt sein, dafs die Rohstahlerzeugung im Jahre 1920 sich auf 28 Millionen Tonnen belaufen wird.
1907	13 264 000	
1910	15 932 000	
1915	21 625 000	
1920	29 410 000	

Wird anstatt der angenommenen jährlichen Steigerung der Roheisenerzeugung von 6,3 pCt. die jährliche Zunahme der Kohlenproduktion und des Eisenbahngüterverkehrs zu 5 pCt. angenommen, so ergibt sich folgendes:

*) Bis 1899 Erzeugung aus Flufseisenfabrikaten, von da ab Erzeugung aus Rohstahl.

Digitized by Google

Jahr	Entwickelung der Kohlenproduktion in Preufsen			des Güterverkehrs der preufsischen Eisenbahnen
	Steinkohlen	Braunkohlen	zusammen	
	t	t	t	t
1840	2 448 201	521 400	2 969 601	43 318 (1841)
1850	3 969 896	1 325 966	5 295 862	1 255 000
1860	10 194 544	3 153 295	13 347 838	14 788 642
1870	22 785 377	6 116 521	20 901 898	52 189 733
1880	41 643 637	9 874 898	51 517 925	114 930 099
1890	64 374 928	15 468 000	89 842 928	144 243 223
1900	101 966 624	34 008 000	135 974 684	205 682 212
1905	113 001 000	44 149 000	157 150 000	265 462 882
1910	141 250 000	55 189 000	196 399 000	331 828 604
1915	176 550 000	68 986 000	245 536 000	414 785 755
1920	220 690 000	86 232 000	306 922 000	518 482 193

Nach vorstehenden Ermittelungen würde vom Jahre 1905 bis zum Jahre 1920 gestiegen sein
die Roheisenerzeugung
von 10,99 Millionen t auf 29,41 Millionen t,
die Steinkohlenerzeugung
von 113,00 Millionen t auf 220,69 Millionen t,
die Braunkohlenerzeugung
von 44,15 Millionen t auf 86,23 Millionen t,
der Eisenbahnverkehr
von 265,46 Millionen t auf 518,48 Millionen t.

Diese aufserordentliche Steigerung des Eisenbahngüterverkehres, die indessen nach der Zunahme desselben während der 13 Jahre 1890/91—1904 von 138,2 auf 269 Millionen Tonnen, sowie nach der Zunahme der beiden letzten Jahre um 18 pCt. und des letzten Jahres um 8 pCt. als nicht unwahrscheinlich angesehen werden kann, fordert dementsprechend auch eine aufserordentliche Steigerung der Leistungsfähigkeit der Eisenbahnen.

Nun betrugen nach dem Staatshaushalt für 1907 die einmaligen und aufserordentlichen Ausgaben für die Bauausführungen der Eisenbahnverwaltung:

	Im Ganzen:	Betrag für 1907:
	717 666 000 M.	184 087 800 M.
Darunter:		
Für Erweiterung der Bahnhöfe und Anlage neuer Stationen . .	364 638 000 „	49 239 100 „
Für Erweiterung der Rangierbahnhöfe . .	33 961 000 „	5 030 000 „
Für Umgestaltung der Bahnanlagen, Verbesserung der Steigungsverhältnisse pp. . .	161 115 000 „	12 400 000 „
Für Erweiterung der Berliner Vorortbahnen .	34 065 000 „	5 950 000 „
Für Erweiterung und Neuanlage von Werkstätten	45 001 000 „	10 425 000 „
Für Anlage d. II. Gleises	43 963 000 „	19 271 000 „
Für Anlage des III. und IV. Gleises	7 440 000 „	790 000 „
Für Beseitigung schienenfreier Uebergänge	4 185 000 „	2 259 000 „
Für Verstärkung eiserner Brücken . .	11 988 000 „	4 425 000 „

Da indessen schon jetzt die Zahl der Züge auf den verkehrreichen Strecken eine aufserordentliche Höhe erreicht hat, und jetzt z. B. auf dem Bahnhofe Essen täglich 458 Züge verkehren, darunter 84 Schnellzüge, 177 Personenzüge, sowie 140 Güterzüge und 57 Bedarfszüge, so wird es keiner weiteren Begründung bedürfen, dafs den Ansprüchen auf Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Eisenbahnbetriebes durch Erweiterung der Bahnhöfe, Anlage von Doppelgleisen, dritter und vierter Gleise, sowie Neubau von Abkürzungslinien allein nicht genügt werden kann. In der Tat ist ja auch die Staatseisenbahnverwaltung bereits seit einer Reihe von Jahren dazu übergegangen, aufser den vorgenannten Mafsregeln die Leistungsfähigkeit der Betriebsmittel, insbesondere die Ladefähigkeit der offenen Güterwagen zu erhöhen, und zwar

unter dem Minister von Maybach von 10 auf 12,5 t,
„ „ „ von Thielen „ 12,5 „ 15 t,
„ „ „ von Budde „ 15 „ 20 t,

womit die höchste Belastung von 10 t für 1 Achse ausschliefslich Eigengewicht erreicht ist.

Mit dieser Erhöhung der Tragfähigkeit der offenen Güterwagen ist natürlich auch die Höhe des Wagenkastens und damit die Schwierigkeit, sowie der Zeit- und Kostenaufwand der Entladung erheblich gestiegen, und es ist daher in Aussicht genommen, nach dem Vorgange der englischen und amerikanischen Eisenbahnen die Wagen zur Selbstentladung einzurichten. Ein Preisausschreiben zur Beschaffung derartiger Selbstentladewagen ist bereits veröffentlicht. Eigentümlicherweise hat die hohe Bedeutung dieser Reform, die allerdings der Eisenbahnverwaltung gröfsere Vorteile wie den Frachtinteressenten bietet, in der Oeffentlichkeit bisher wenig Beachtung gefunden. Es dürfte daher zu erwähnen sein, dafs nach den mehrjährigen auf den Reichsbahnen in Lothringen mit der Entladung von Eisenerzen aus Talbot-Selbstentladern gewonnenen Erfahrungen die Entladekosten für 1 Tonne auf 1 Pfg. herabgemindert sind und nur bei gefrorener Ladung 2 Pfg. für 1 t betragen. Wird dem gegenüber gestellt, dafs die Kosten für die Entladung von Kohlen auf den städtischen Gasanstalten in Berlin vor Jahresfrist 14—16 Pfg. für 1 t betrugen, und inzwischen vielleicht schon wieder gestiegen sind, dafs ferner auf den Kohlenlagerplätzen der Berliner Bahnhöfe die Entladekosten, sofern nicht ständige Arbeiter dazu verwendet werden können, bis auf 33 Pfg. für 1 t steigen, so wird über die Bedeutung der mit der Einführung der Selbstentlader verbundenen Ersparnisse an Entladekosten kein Zweifel sein können. Die Besitzer von Anschlufsgleisen in den westlichen Provinzen haben sich daher auch bereit erklärt, ihre Anschlufsgleise für die Einführung der Selbstentladung auf ihre Kosten abzuändern, sofern ihnen als Entschädigung für die zum Teil sehr bedeutenden Kosten entsprechende tarifarische Vorteile gewährt werden. Für die Landwirtschaft, bei welcher es sich u. a. um die Entladung der Kohlen und Rüben (9,5 Millionen t) für 256 Zuckerfabriken handelt, kommt insbesondere der immer fühlbarer werdende Arbeitermangel in Betracht, der jeder Ersparnis an Arbeitskraft erhöhten Wert verleiht.

Für die Eisenbahnverwaltung hat die Einführung der Selbstentladung und die damit zu erreichende Abkürzung des Aufenthaltes auf der Entladestation deshalb so grofse Bedeutung, weil dadurch die Möglichkeit geboten wird, den Wagenumlauf und damit die Leistungsfähigkeit des Wagenparks wesentlich zu erhöhen. In der Tat ist es erreicht worden, durch Anlage von Ladetaschen auf den Kohlen- und Erzgruben einen ganzen Zug in 2½ Stunden zu beladen, und bei Verwendung von Talbot-Selbstentladern den Aufenthalt eines Zuges auf der Entladestation auf eine Stunde zu beschränken.

Vergleicht man damit die nachstehende Uebersicht der von jeder Güterwagenachse jährlich zurückgelegten Kilometer,

Jahr	durchschnittlich im Jahr km	Jahr	durchschnittlich im Jahr km
1851—1860	14 890	1881—1890	15 833
1860—1870	15 695	1891—1900	16 507
1871—1880	14 803	1901—1905	16 722

so ergibt sich die auffallende Tatsache, dafs in den letzten 50 Jahren die Güterwagen bei 300 Betriebstagen im Durchschnitt täglich nur etwa 55 km zurückgelegt haben und, da hierzu nur 3 Stunden erforderlich sind, somit 21 Stunden auf den Stationen gestanden und nur 3 Stunden auf der Fahrt zugebracht haben. Hiernach ist die hohe wirtschaftliche Bedeutung der Beschleuni-

gung des Wagenumlaufs und die bessere Ausnutzung des Wagenparks zu erkennen.

Um diese Vorteile ganz auszunutzen, hat der Herr Eisenbahnminister die Eisenbahndirektionen angewiesen, diejenigen Verkehrsbeziehungen zu ermitteln, bei denen die Wagen von der Beladungsstelle in möglichst geschlossenen Zügen bis zur Verbrauchsstelle geführt und tunlichst wieder mit Rückbeladung versehen werden können, wie dies z. B. in grofsem Umfange mit der Beförderung von Koks vom Ruhrkohlenrevier nach Lothringen und Rückbeladung mit Eisenerzen nach dem Ruhrrevier zu erreichen ist. Bei dieser idealen Betriebsweise findet eine Vollausnutzung der Wagen in beiden Richtungen statt, so dafs Leerläufe ganz vermieden werden; aufserdem fällt das Rangieren der Züge und damit der erhebliche Aufwand der Rangierkosten, sowie der Aufenthalt auf den Rangierstationen fort, so dafs die Züge mit gröfserer Beschleunigung befördert werden können.

Wie grofs die Leistungen im Rangierdienst sind, ist aus der folgenden Uebersicht des Lokomotivdienstes auf den preufsischen Staatseisenbahnen in dem letzten Jahrzehnt ersichtlich. In den letzten 3 Jahren ist zwar ein wesentlicher Fortschritt zu verzeichnen, immerhin bleibt noch das Verhältnis der Rangierkilometer zu den Lokomotivkilometern wie 1 : 3,2.

Uebersicht des Lokomotivdienstes auf den Preufsischen Staatsbahnen.

	1896/97	1897/98	1898,99	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905
Bestand an Lokomotiven am Ende des Jahres	10 937	11 468	11 836	12 265	12 666	13 196	13 716	14 030	14 833	15 29
Nutzkilometer . . .	252 976 942	277 793 771	301 812 339	315 113 755	331 199 393	334 994 896	348 000 207	378 455 581	406 831 765	433 970 811
Leerfahrtkilometer . .	18 836 530	20 903 569	23 306 915	24 014 582	25 455 739	24 754 527	25 990 091	28 605 654	31 922 269	34 456 05.
Rangierdienst km . .	119 424 630	123 539 910	133 435 650	141 922 550	152 410 620	163 546 520	173 547 980	186 478 330	201 713 300	218 040 69
Reservedienst „ . .	9 290 120	8 002 818	7 335 712	6 284 356	7 164 058	7 349 924	7 299 812	7 946 552	12 651 090	20 828 24
Lokomotivkilometer im Ganzen	391 238 102	422 237 250	458 552 904	481 050 887	509 065 752	523 295 943	547 538 278	593 539 565	640 467 334	686 466 75.
Verhältnis d. im Rangierdienst geleisteten Kilometer zu den Nutzkilometern	1 : 2,12	1 : 2,25	1 : 2,56	1 : 2,22	1 : 2,17	1 : 2,05	1 : 2	1 : 3,2	1 : 3,5	1 : 3,15

Wie aus nachstehendem Vergleich der Fahrzeiten einzelner Nah- und Ferngüterzüge auf verschiedenen Hauptverkehrsstrecken hervorgeht, ist es zwar durch Ansammlung der Güterwagen auf Sammelbahnhöfen (im Direktionsbezirk Kattowitz z. B. befinden sich 6 Sammelbahnhöfe) gelungen, einen erheblichen Teil der Nahgüterzüge in Ferngüterzüge umzuwandeln und dadurch die Fahrzeit über die Hälfte abzukürzen; immerhin ist jedoch die Fahrzeit des gröfseren Teiles der Fern-Güterzüge noch immer so gering, dafs es von grofsem Wert ist, die Beförderung derselben durch Einschränkung des Rangierdienstes zu beschleunigen.

Bezeichnung der Bahnstrecke:	Länge in km	Gesamt-Fahrzeit Nah-güterzug Min.	Gesamt-Fahrzeit Fern-güterzug Min.	mithin kommen auf einen Güterzug ständlich Nah- km	mithin kommen auf einen Güterzug ständlich Fern- km
1. Gleiwitz—Brockau . .	157,63	790	344	12	27,5
2. Brockau—Rummelsburg .	332,33	1273	999	15,7	20
3. Hamm—Lehrte—Berlin .	430,4	2710	1370	9,5	18,8
4. Wanne—Wilhelmsburg .	333,4	1824	806	10,9	24,1
5 Frankfurt a. M.—Oberlahnstein- -Mülheim—Speldorf	277,66	1881	754	9,8	22

Diese hochbedeutsame Reform, die jedenfalls mit einem grofsen finanziellen Erfolge verbunden ist, bedarf allerdings der Mitwirkung der Frachtinteressenten, die jedoch leicht zu gewinnen sein wird, wenn nur ein Teil der Betriebsersparnisse dazu verwendet wird, um die Verfrachter zu einer den Anforderungen eines sparsamen Betriebes entsprechenden Regelung ihres Güterbezuges zu veranlassen. Gegenüber den schon seit einer Reihe von Jahren wiederholt gestellten Anträgen auf eine allgemeine Ermäfsigung der Gütertarife, dürfte die vorerwähnte Reform, die eine Ermäfsigung der Tarife von einer vorausgehenden Ersparnis an Betriebsausgaben abhängig macht, den Interessen der Eisenbahnverwaltung wie des Verkehrs am meisten entsprechen und zwar umsomehr, als mit Einführung eines ermäfsigten Gruppentarifes die Tarifermäfsigung nicht nur der Grofs-Industrie zu Gute kommt, sondern schon bei der gleichzeitigen Absendung zweier Wagenladungen nach derselben Empfangsstation eintreten würde.

Verschiedenes

Iron and Steel Institute. Am 23. und 24. September 1907 hält das Iron and Steel Institute in dem Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenhaus (I Eschenbachgasse 9) seine diesjährige Herbstversammlung ab. Es werden dabei folgende Vorträge gehalten:

1. Ueber die Entwicklung der Eisenindustrie in Oesterreich. W. Kestranek.
2. Ueber die Eisenerzgruben in Steiermark. Prof. H. Bauerman.
3. Ueber Stahl und Meteoreisen. Prof. F. Berwerth (Wien).
4. Ueber die Bestimmung der Gichtgasmenge für eine gegebene Roheisenproduktion. Prof. Josef von Ehrenwerth (Leoben).
5. Ueber die Anwendung der Gesetze der physikalischen Chemie auf die Metallurgie des Eisens. Baron H. von Jüptner (Wien).
6. Ueber das Hartgiefsen von weichem Stahl. C. O. Bannister (London) und J. W. Lambert (Woolwich).
7. Ueber eine neue blauschwarze Farbe als Schutzdecke für Eisen. E. J. R. Carulla (Derby).
8. Ueber das Härten von Stahl. L. Demozay (Unieux, Frankreich).
9. Ueber das Kleingefüge von gehärtetem Stahl. Percy Longmuir (Sheffield).
10. Ueber das Hartgiefsen. Shaw Scott (Birmingham).
11. Ueber das Altern des weichen Stahls. (Weitere Bemerkungen) C. E. Stromeyer (Manchester).
12. Ueber die ökonomische Verteilung elektrischer Kraft von Hochöfen aus. B. H. Thwaite (London).

Schneiden von Metallen durch Sauerstoff. Ueber das Schneiden von Metallen durch Azetylen-Sauerstoffflammen sind von Herrn Geh. Baurat Meyer in No. 708 vom 15. Dezember 1906 Mitteilungen gemacht. Einige weitere Angaben, die auch über das Verhalten des Materials bei dieser Behandlung Aufschlufs geben, dürften von Interesse sein. Sie sind einem Aufsatze in Génie civil vom 10. August

1907 entnommen. Versuche über den Gasverbrauch bei Benutzung von Wasserstoff-Sauerstoffflammen haben folgende Werte ergeben.

Dicke der Stahlplatte in mm	Gesamter Gasverbrauch in l für 1 m Schnittlänge		Für 1 m Schnittlänge erforderliche Zeit	
	Wasserstoff	Sauerstoff	Min.	Sek.
5	135	135	2	42
10	185	185	3	42
15	230	230	4	36
20	280	280	5	35
30	330	370	4	13
40	345	415	4	25
50	370	550	4	45
75	460	870	5	52
100	690	1450	8	48
130	950	2150	10	45

Beim Ersatz des Wasserstoffs durch Leuchtgas oder Azetylen ist der Verbrauch naturgemäfs etwas gröfser. Die Schnittbreite betrug bei 20 mm Dicke 1,5 mm, bei 40 mm Dicke 2,5 mm, bei gröfserer Dicke 4,5 mm.

Um ein Urteil über die Veränderung des Materials bei Anwendung des Verfahrens zu erhalten, wurde eine Platte von 15 mm Dicke mit der Wasserstoff-Sauerstoffflamme geschnitten. Die Untersuchung durch metallographisches Verfahren zeigte, dafs es sich um einen weichen Stahl von etwa 0,15 pCt. Kohlengehalt handelte. Eine Entkohlung war selbst am äufsersten Schnittrande nicht eingetreten. Dagegen zeigte sich auf etwa 3 mm vom Rande der Einflufs einer leichten Ueberhitzung des Metalls. Schlagversuche zeigten keine Unterschiede zwischen den aus dem vollen Metall und von der Schnittstelle entnommenen Proben. Auch Kugeldruckproben nach Brinell ergaben keine Unterschiede.

Das Material leidet demnach anscheinend unter der Behandlung nicht, so dafs das Verfahren bald gröfsere Ausdehnung gewinnen dürfte. Ueber die Gebiete, auf denen es zur Zeit angewendet wird, gibt die Quelle Aufschlufs. Die Einführung in Deutschland hat die G. m. b. H. „Deutsche Oxhydric" in Eller bei Düsseldorf übernommen. Me.

Fabrikationsrezepte sind nicht pfändbar. Mit einem „interessanten Fall" hatte sich vor einiger Zeit das Oberlandesgericht Cöln zu beschäftigen. Der Inhaber einer Fabrik geriet in Konkurs, und der Konkursverwalter verlangte von dem Industriellen u. a. die Herausgabe der Fabrikationsrezepte. Der in Anspruch Genommene strengte gegen den Konkursverwalter Klage mit dem Antrage an, festzustellen, dafs die Rezepte weder zur Konkursmasse gehören, noch pfändbar seien. Dieser Anschauung hat sich auch das Gericht angeschlossen. Gemäfs § 1 der Konkursordnung wird die persönliche Tätigkeit des Gemeinschuldners, überhaupt seine Persönlichkeit nicht vom Konkurs ergriffen. Bei den Rezepten ist nicht auf das Papier, auf dem sie geschrieben sind, Gewicht zu legen, sondern darauf, dafs durch sie ein Geistesprodukt des Klägers zum Ausdruck gebracht ist. Sie sind die schriftliche Niederlegung eines bestimmten Verfahrens, einer Arbeitsmethode. Diese Methode kann bereits anderweitig bekannt, sie kann auch eine neue Erfindung sein. Im ersteren Falle birgt die Niederschrift überhaupt keinen Gegenstand, der jemals einen selbständigen vermögensrechtlichen Wert erlangen könnte; denn nur dann besitzt ein Verfahren einen Vermögenswert, wenn es patentfähig ist, der Erfinder also in der Lage ist, durch Erwerb des Patentschutzes jedem anderen die gewerbsmäfsige Herstellung des Gegenstandes der Erfindung zu wehren. — Handelt es sich dagegen um eine wirklich patentfähige Erfindung, so ist eine solche nach der Anschauung der bekanntesten Rechtslehrer vor der Anmeldung unpfändbar; denn darüber, ob eine Erfindung geheim bleiben oder veröffentlicht werden soll, hat der Erfinder selbst zu bestimmen. Dieses Recht ist so eng mit seiner Persönlichkeit verknupft, dafs es gegen seinen Willen nicht von ihm getrennt werden kann. Ebensowenig wie jemand gegen seinen Willen zur Preisgabe seines Urheberrechtes gezwungen werden kann, — weshalb auch die Pfändung von Manuskripten literarischer Erzeugnisse unzulässig ist — ebensowenig unterliegen Erfindungen der Zwangsvollstreckung, solange sie nicht zur Patentierung angemeldet sind. — Die Richtigkeit dieser Anschauung folgt auch daraus, dafs der Gemeinschuldner, wenn er seine Arbeitsmethode nicht schriftlich niedergelegt hätte, nicht gezwungen werden konnte, seine Rezepte den Gläubigern bekannt zu geben.

(Gerichts- und Verwaltungs-Korrespondenz)

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Kaiserl. Regierungsrat und Mitglied des Patentamts der Kaiserl. Marinebaurat für Schiffbau Georg **Weiß**;

zum Eisenbahnbauinspektor bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen der vormals preufsische Reg.-Baumeister **Karl Klockow** in Saargemünd;

zum Marine-Schiffbaumeister der Marinebauführer des Schiffbaufaches **v. Borries.**

Verliehen: der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range eines Rates vierter Klasse dem Eisenbahnbauinspektor bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen Ferdinand **Reisenegger** in Saargemünd.

Versetzt: der Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor **Hölzermann** von der Kaiserl. Werft Wilhelmshaven zur Kaiserl. Werft Danzig und der Marinebaurat für Schiffbau **Pilatus** von der Kaiserl. Werft in Kiel zur Kaiserl. Werft in Wilhelmshaven.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Verliehen: der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range eines Rates IV. Klasse dem Militärbauinspektor **Jacoby** in Thorn I.

Endgültig angestellt: der Militärbauinspektor auf Probe **Metzner,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des VI. Armeekorps.

Versetzt: der Intendantur- und Baurat **Soenderop** von der Intendantur des V. Armeekorps zur Intendantur des VI. Armeekorps, die Militärbauinspektoren Bauräte **Wellroff** in Potsdam I unter Uebertragung der Geschäfte eines Intendantur- und Baurats zur Intendantur des V. Armeekorps, **Schöpperle** in Magdeburg II in die Vorstandsstelle des Militärbauamts Potsdam I, **Schirmacher** in Königsberg i. Pr. III in die Vorstandsstelle des Militärbauamts Magdeburg II, der Militärbauinspektor **Luedecke,** bisher bei der Schutztruppe für Südwestafrika, in die Vorstandsstelle des Militärbauamts Königsberg i. Pr. III.

Die nachgesuchte Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Intendantur- und Baurat Geh. Baurat **Rofsteuscher** von der Intendantur des VI. Armeekorps.

Preufsen.

Ernannt: zum Vorsitzenden der Aufsichtskommission des Kgl. Materialprüfungsamtes an Stelle des zum Minister der geistl., Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten ernannten bisherigen Unterstaatssekretär im Minist. der öffentl. Arbeiten Dr. Holle der Unterstaatssekretär im Minist. für Handel und Gewerbe Dr. **Richter;**

zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Aachen der Bergassessor Friedrich **Herbst** in Bochum;

zum Eisenbahnbauinspektor der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Heinrich **Ruthemeyer** in Berlin, sowie zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Otto **Bleil** in Königsberg i. Pr. und Hugo **Lippmann** in Breslau.

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat den etatmäfsigen Professoren an der Techn. Hochschule in Hannover **Frese,** Dr. **Ost** und Dr. **Seubert,** der Charakter als Geh. Baurat dem Reg.- und Baurat Friedrich **Krey** in Posen und dem etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Hannover **Dankwerts,** der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range der Räte vierter Klasse den Wasser-

Digitized by Google

bauinspektoren **Koß** in Münster i. W., **Progasky** in Krossen a. d. O., **Schaffrath** in Hannover, **Geisse** in Hoya und Friedrich **Müller** in Schleswig, den Kreisbauinspektoren **Gronewald** in Göttingen, **Gutenschwager** in Arnsberg, **Groth** in Halberstadt, Fritz **Schulz** in Loetzen, **Paulsdorff** in Perleberg, **Stiehl** in Wetzlar, **Michael** in Gelnhausen, **Stüdemann** in Geestemünde, **Koldewey** in Husum, **Lang** in Celle, **Bock** in Hildesheim, **Aronson** in Beuthen O.-S., **Brohl** in Schlawe, Gustav **Schroeder** in Wehlau, den Bauinspektoren **Tesenwitz** und **Leutfeld** in Berlin, den Landbauinspektoren **Gyßling** in Schleswig, **Neuhaus** in Marienwerder, **Haubach** in Oppeln, **Haltermann** in Görlitz und **Cuny** in Elberfeld, der Charakter als Baurat dem Ingenieur und Fabrikdirektor Eugen **Hausbrand** in Berlin, dem Privatdozenten an der Techn. Hochschule in Hannover Professor Dr. **Haupt**, dem Direktor der Eisern-Siegener Eisenbahngesellschaft **Siemsen** in Siegen, dem Landesbauinspektor Provinzialbaurat **Vaal** in Münster und dem Eisenbahnbauinspektor a. D. **Soberski**, Vorstand der Bahnabt. der Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg;

ferner dem Reg.- und Baurat **Bulle** die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Magdeburg, dem Eisenbahnbauinspektor Alfred **Müller** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion 2 in Breslau, den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Emil **Jacob** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Essen a. d. R. und **Hülsner** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Rastenburg.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Froese** und Peter **Hildebrand**, bisher aus der Staatseisenbahnverwaltung beurlaubt, der Kgl. Eisenbahndirektion Hannover bezw. St. Johann-Saarbrücken, sowie die Reg.-Baumeister **Gaedke**, bisher bei der Kgl. Ansiedlungskommission in Posen, der Kgl. Eisenbahndirektion in Berlin (Maschinenbaufach), **Staeding** dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin, **Hasenstein** der Kgl. Regierung in Königsberg und **Mehner** der Kgl. Regierung in Erfurt (Hochbaufach).

Ueberwiesen: der Wasserbauinspektor **Ahlefeld** in Hannover dem Kanalbauamt Hannover-Linden.

Versetzt: der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Zoche**, bisher in Frankfurt a. M., als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Lissa i. P., die Wasserbauinspektoren **Rost** von Spandau zur Kanalbaudirektion in Hannover und **Ellerbeck** von Tilsit nach Oderberg i. d. M. (im Geschäftsbereich des Hauptbauamts in Potsdam), sowie die Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Prager** von Oranienburg nach Berlin und **Wind** von Celle nach Soltau.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Karl **Schmidt** in Duisburg (Maschinenbaufach) und Paul **Leiste** in Hagen i. W. (Hochbaufach).

Bayern.

Ernannt: zum ordentl. Professor für Kunstgeschichte und Aesthetik an der allgemeinen Abt. der Techn. Hochschule in München der II. Konservator der Zentral-Gemäldegalerie-direktion, Honorarprofessor in der philosophischen Fakultät der Universität München Dr. Karl **Voll** unter Enthebung von der Stelle eines Konservators;

zu Eisenbahnassessoren bei der Eisenbahndirektion in Würzburg bezw. München die Regierungsbaumeister Adolf **Götz** in Würzburg und Hermann **Angerer** in München.

Seinem Ansuchen entsprechend in den Ruhestand versetzt: der ordentl. Professor für Kunstgeschichte und Aesthetik an der allgemeinen Abt. der Techn. Hochschule in München Geh. Rat Dr. Franz Ritter **v. Reber.**

Württemberg.

Ernannt: zu Oberbauräten die tit. Oberbauräte **Gaell** und **Beger** bei der Domänendirektion und zum etatmäfsigen Reg.-Baumeister im Finanzdepartement der Reg.-Baumeister **Krafft** bei dem hochbautechn. Bureau der Domänendirektion.

Uebertragen: dem Eisenbahnbauinspektor **Ganßer** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen die Vorstandstelle bei der Eisenbahnhochbauinspektion Stuttgart, dem Abteilungsingenieur tit. Eisenbahnbauinspektor **Hartmann** bei der Eisenbahnbauinspektion Eßlingen und dem Abteilungsingenieur tit. Eisenbahnbauinspektor **Schlierholz** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen je eine Eisenbahnbauinspektorstelle für den Neu- und Erweiterungsbau, dem Abteilungsingenieur tit. Eisenbahnbauinspektor **Kübler** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen die Eisenbahnbauinspektorstelle bei der Hochbausektion Ulm, dem Reg.-Baumeister **Schächterle** eine Abteilungsingenieurstelle bei der Eisenbahnbauinspektion Ehingen, dem Reg.-Baumeister **Haas** eine Abteilungsingenieurstelle bei der Eisenbahnbauinspektion Aalen und dem Reg.-Baumeister **Cailloud** eine Abteilungsingenieurstelle bei der Eisenbahnbauinspektion Sulz;

ferner die ordentl. Professur für Maschinenelemente, Hebezeuge und Verbrennungsmotoren oder Elastizitätslehre an der Techn. Hochschule in Stuttgart dem Oberingenieur **Maier** bei der A.-G. Fried. Krupp, Germaniawerft Kiel-Gaarden.

Beauftragt: mit den Verrichtungen des Vorstandes der Bausektion Böblingen der Abteilungsingenieur **Zaiser** bei dem bahnbautechn. Bureau der Generaldirektion der Staatseisenbahnen und mit den Verrichtungen des Vorstandes der Bausektion Weikersheim der z. Z. zu der Eisenbahnbauinspektion Eßlingen abgeordnete Abteilungsingenieur **Waas** bei der Eisenbahnbausektion Ulm.

Baden.

Ernannt: zum ordentl. Professor für Architektur an der Techn. Hochschule in Karlsruhe der Professor Friedrich **Ostendorf** an der Techn. Hochschule in Danzig.

Auf sein Ansuchen in den Ruhestand versetzt: der ordentl. Professor der Architektur an der Techn. Hochschule in Karlsruhe Oberbaurat Karl **Schäfer.**

Hessen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer August **Dogny** aus Berlin, Otto **Hauck** aus Wiesbaden, Heinrich **Häusel** aus Höchst i. Od., Heinrich **Knöll** aus Heubach i. Od., Ernst **Stegmayer** aus Gießen, Fritz **Thierolf** aus Darmstadt, Robert **Wagner** aus Darmstadt, Richard **Weinerth** aus Michelstadt i. Od. und Gustav **Weskott** aus Barmen;

zum Vortragenden Rat bei der Abteilung für Finanzwirtschaft und Eisenbahnwesen des Minist. der Finanzen mit dem Amtstitel Oberbaurat das Mitglied der Eisenbahndirektion in Mainz Eisenbahndirektor Heinrich **Kilian** aus Calbach.

Elsafs-Lothringen.

Verliehen: der Rang der Räte vierter Klasse dem Oberlehrer an der Techn. Schule in Strafsburg i. E. Reg.-Baumeister Professor Karl **Statsmann.**

Gestorben: Reg- und Baurat Wilhelm **Schmidt** in Schleswig, Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor bei der Kaiserl. Werft in Kiel **Kasch**, Geh. Hofrat Leonidas **Lewicki** und Geh. Hofrat Dr. **Lücke**, Professoren an der Techn. Hochschule in Dresden, Reg.- und Baurat **Neugebaur**, Vorstand der Eisenbahnwerkstätteninspektion a in Kottbus und Baurat J. **Kleinau** in Berlin.

Die Firma G. Sauerbrey, Maschinenfabrik, A.-G. in Stafsfurt, teilt uns mit, dafs das Unternehmen der Firma A. Grofspietsch, Stafsfurt, in ihren Besitz übergegangen ist und unter ihrer Firma in unveränderter Weise fortgeführt werden wird. Dem bisherigen Mitarbeiter der Firma A. Grofspietsch, Herrn Karl Grofspietsch, ist Prokura erteilt dergestalt, dafs er in Gemeinschaft mit einem der bisherigen Prokuristen zur Unterzeichnung befugt ist.

Selbstverlag des Herausgebers — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin — Verantwortlicher Redakteur Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin

Digitized by Google

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 14. Mai 1907

Vorsitzender: Herr Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder · Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

(Hierzu Tafel 7—10 sowie 17 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 116)

Vortrag des Herrn Professor **Cauer** über:

Reisebeobachtungen aus Italien und insbesondere von der Mailänder Ausstellung 1906.

(Schlufs.)

IV. Bemerkungen über die italienischen Eisenbahnen.

Dafs der Dienst der italienischen Eisenbahnen viel zu wünschen übrig läfst, ist allgemein bekannt. Verspätungen der Personenzüge von ½—1 Stunde gelten als Regel, ebenso Anschlufsversäumnisse. Der Güterverkehr hat stellenweise völlig gestockt. Man darf bei dem allen aber nicht vergessen, dafs die Staatsbahnverwaltung nicht auf einmal die durch den langjährigen Privatbetrieb geschaffenen Zustände beseitigen kann.

Grofse Bahnsteiganlagen entbehren in Italien noch vielfach der schienenfreien Bahnsteigzugänge. Zahlreiche Gleise müssen überschritten werden, so z. B. in Pisa, Rom und Neapel. Anderseits sind vielfach auf kleinen Bahnhöfen mehr als dürftige Empfangsgebäude vorhanden. Auf Bahnhof Battipaglia (Abb. 11), der Umsteigestation nach Paestum, ist u. a. bemerkenswert, dafs einem Wasserbehälter älterer Bauart ein solcher neuer Bauart in Eisenbeton als Ergänzung zugefügt ist. Die Italiener sind bekanntlich von jeher besondere Meister im Steinbau gewesen und leisten nun auch sehr Gutes auf dem Gebiete des Eisenbetons. Im allgemeinen aber sieht man überall noch die ältere Behälterform, wie auch dieses Bild (Abb. 12) aus Torre Annunziata zeigt.

Auch in der Zeit des Privatbetriebes ist gar manches zur Verbesserung der Bahnhöfe geschehen, aber doch nur an einzelnen Stellen. Ein Beispiel hierfür bieten die Bahnhofsverhältnisse in Genua. Genua steigt, wie dieser Plan zeigt, von einer nach Süden sich öffnenden Bucht aus halbkreisförmig am Gebirge in die Höhe. Oestlich und westlich endet der halbkreisförmig ansteigende Berg je in ein Vorgebirge. Das östliche trägt noch einen Teil der Stadt mit der berühmten Aussichtskirche Maria di Carignano, das westliche trägt auf der äufsersten Spitze einen grofsen Leuchtturm. Weiter nach Osten und Westen mündet je ein Flufs in das Meer, östlich der Bisagno, westlich die Polcevera, in deren Tal die Bahn nach Alessandria, Mailand aufsteigt. Die Eisenbahnverhältnisse Genuas sind von jeher sehr unglücklich gewesen. Die von Osten (von Mailand, Turin, Nizza) kommende Bahn durchbricht das östliche Vorgebirge mit einem Tunnel und tritt mit scharfer Krümmung (rd. 100 m Halbmesser) in den Hauptbahnhof Piazza Principe ein. Dieser war lange Jahre Kopfbahnhof. Die nach Spezia weiterfahrenden Züge mufsten rückwärts wieder herausgezogen werden, um alsdann in der ursprünglichen Richtung mittels langen Tunnels unter der Stadt durchzugehen und von deren Ostende ab an der Riviera di Levante entlang ihren Weg fortzusetzen. Jetzt hat man neben dem alten Kopfbahnhof eine Anlage in Durchgangsform geschaffen und mittels neuer Tunnelmündung derart mit dem alten unter der Stadt durchführenden Tunnel verbunden, dafs die durchgehenden Züge nun, ohne zurückgezogen zu werden, ihren Weg fortsetzen können. Die Bahnsteiggleise in der alten Kopfhalle werden nur noch für in Genua endigende und entspringende Züge gebraucht. Der Umbau mit Schaffung schienenfreier Bahnsteigzugänge usw. ist zweckmäfsig und nach modernen Grundsätzen erfolgt. (Vortragender erläutert dies noch an mehreren Lichtbildern, von denen die hier wiedergegebene Abb. 13 den jetzigen Anblick des Empfangsgebäudes zeigt.) Der Bahnhof am Ostende der Stadt, Piazza Brignole, nahe der Bisagnobrücke war bis vor wenigen Jahren ganz unbedeutend und wies ein ganz dürftiges Empfangsgebäude auf. Hier hat man gleichzeitig mit dem Umbau des Hauptbahnhofs eine leistungsfähigere Gleisanlage geschaffen und zugleich ein stattliches Empfangsgebäude, neuzeitlichen Grundsätzen entsprechend, erbaut (Abb. 14 u. 15). (Vortragender erläutert dies kurz.)

Abb. 11.

Bahnhof Battipaglia.

Abb. 12.

Wasserbehälter Torre Annunziata.

Während sonach die Anlagen für den Personenverkehr wesentlich verbessert sind, sind die für den Güterverkehr und insbesondere für den Eisenbahnverkehr des Hafens so unglücklich angelegt, dafs schwerlich jemals ein ganz befriedigender Zustand wird hergestellt werden können. Trotzdem wird auch hier eifrig an der Verbesserung gearbeitet.

Digitized by Google

Abb. 13.

Stazione Piazza Principe (Genua).

Abb. 14.

Stazione Piazza Brignole (Genua) Außenansicht.

Abb. 15.

Bahnsteiganlage Stazione Piazza Brignole, Genua.

Seit der Verstaatlichung des Eisenbahnbetriebes werden nun für eine ganze Reihe grofser Bahnhöfe durchgreifende Um- und Erweiterungsbauten geplant.

So für Mailand. Dieser Uebersichtsplan (Abb. 16) zeigt die bestehenden und geplanten Anlagen in grofsen Zügen. Der Hauptpersonenbahnhof, etwa 2 km vom Mittelpunkt der Stadt, dem Domplatz entfernt, besitzt Durchgangsform. In ihn laufen von Westen die Linien von Turin, Domodossola, Varese und ferner (von Norden einmündend) von Chiasso, Lecco, (von Süden einmündend) von Vigevano, von Osten die Linien von Piacenza, Venedig und (von Süden einmündend) von Genua und Vicenza. Der Bahnhof ist vollständig überlastet. Der Hauptrangierbahnhof Porta Sempione liegt im Westen der Stadt. Ortsgüteranlagen befinden sich an verschiedenen Stellen, zum Teil durch eine Ringbahn angeschlossen. Man plant nun die Erbauung eines Kopfbahnhofes in mehr nördlicher Lage, in den die verschiedenen Bahnlinien zum Teil mit beträchtlichen Umwegen und zum Teil unter Zusammenfassung eingeführt werden sollen. Eine Erweiterung des bestehenden Bahnhofs verbunden mit Hochlegung der Bahnlinien, soweit diese nicht schon hochliegen, soll wegen Einschnürung des Bahngeländes durch grofse Gebäude auf unerschwingliche Kosten gestofsen sein. Doch scheint man einen Kostenvergleich, bei dem man auch die beträchtlichen Mehrkosten des Betriebes in dem künftigen Kopfbahnhof kapitalisiert zu berücksichtigen hätte, nicht angestellt zu haben. Anscheinend hat der Wunsch der Stadt, hier Gelände für eine ostwestliche Hauptverkehrsstrafse zu erhalten, den Ausschlag gegeben. An Stelle des fortfallenden Rangierbahnhofs Porta Sempione soll ein neuer hier im Osten der Stadt erbaut werden. Ein grofser Ortsgüterbahnhof ist im Nordwesten geplant. Den Vorentwurf für den Personenbahnhof zeigt Tafel 7. Es sind 10 Zungenbahnsteige mit je 2 Bahnsteiggleisen vorgesehen. Die Benutzung der Gleise geschieht nach Linien geordnet, unter der Voraussetzung, dafs alle Züge hier endigen und entspringen. Die Abstellanlagen sind in zahlreiche kleine Gruppen geteilt, die überall zwischen den Hauptgleisen liegen. Hier im Zwickel liegt die Lokomotivanlage. Der Eilgutverkehr wird im Untergeschofs abgewickelt, indem die Wagen mittels Schiebebühne auf die Eilgutgleise und mittels Rampen von 60 m Länge und 116 ‰ Steigung in das 7 m tiefer liegende Untergeschofs überführt werden. Tafel 8 zeigt das Untergeschofs mit der Eintrittshalle, den Fahrkartenschaltern, der Gepäckannahme und Ausgabe, den Gepäcktunneln (die auch nach Ankunft und Abfahrt getrennt sind) und im Hintergrunde die Eilgutanlage. Zwei Treppen führen, für Abreisende und Ankommende, auf den Querbahnsteig, an den sich die Wartesäle mit Abort, und weiter rückwärts Erfrischungsräume anschliefsen. Dies sehen Sie hier in dem Grundrifs in Bahnsteighöhe (gleichfalls auf Tafel 8). Die Seitenbauten enthalten die Bureauräume. Man kann nicht verkennen, dafs der Entwurf grofsartig angelegt ist. Aber es ist wohl mindestens zu befürchten, dafs die Verwirklichung dieses Vorentwurfs recht ungünstige Betriebsverhältnisse schaffen mufs. Bei durchgehenden Zügen, beim Umsetzen von Kurswagen, beim Lokomotivverkehr werden zahlreiche Gleiskreuzungen erforderlich. Die gemeinsame Benutzung derselben Einführungsgleise durch mehrere Linien mufs ungünstig wirken. So werden Zugverspätungen an der Tagesordnung sein und auch Unfälle können leicht eintreten. Allerdings wird sich die Ausführung unbehindert von Betriebsschwierigkeiten in recht günstiger Weise bewirken lassen.

Wesentlich mehr unseren Anschauungen entsprechen dürfte der Entwurf zum Umbau des Bahnhofs Neapel. Dieses Bild (Abb. 17) zeigt einen Blick in die bestehende Kopfhalle, in der jetzt wie auf anderen grofsen Bahnhöfen Italiens die Reisenden zwischen den auseinandergezogenen Teilen der Züge die Gleise überschreiten müssen. Zum Teil allerdings hat man schon Besserung geschafft, indem man Bahnsteige vor die Halle vorgeschoben und mit kleinen Schutzdächern überdeckt hat. Tafel 9 zeigt (in dem oberen Plan) den jetzigen Zustand des Bahnhofes, der auch durch die einlaufenden

Digitized by Google

Güterzüge überlastet ist. Durch den Umbau sollen (unterer Plan auf Tafel 9) die Gleise und Bahnsteige ganz aus der Halle hinausgeschoben werden, die künftig nur als Vorhalle dienen wird. Blofs für die königlichen Züge sollen 2 Gleise in der Halle bestehen bleiben. Dagegen wird sich vor der Halle in sehr viel gröfserer Breite, als jetzt, eine Anzahl von Bahnsteigen mit Schutzdächern befinden. Die Wartesäle, Abfertigungsräume usw. können dann ohne wesentliche Aenderung weiter benutzt werden, wobei die bisherigen Uebelstände der Gleisüberschreitung fortfallen. Die im Bau befindliche direkte Bahn Neapel—Rom wird rückwärts aus dem Bahnhof hinausgeführt, um mittels Tunnels unter der Stadt durchzugehen und bei Fuorigrotta wieder ans Tageslicht zu treten. Mit dem Umbau der Personenverkehrsanlagen ist eine solche der Ortsgüteranlagen und der Eilgutanlagen verbunden, für die durch Hinausverlegung des ganzen Rangierverkehrs der Güterzüge reichlicherer Platz geschaffen wird. Es werden nämlich die Einführungen der Bahnlinien von Rom und Foggia einerseits, von Salerno und Hafen andererseits, mehr nach aufsen verschoben und es wird in sehr zweckmäfsiger Weise ein Rangierbahnhof in Querlage davor gelegt (Tafel 10). Der verbleibende Zwickel ist für eine grofse Lokomotivanlage, die sich so an geeigneter Stelle befindet, ausgenutzt. Niveaukreuzungen der Hauptpersonen- und Gütergleise sind geschickt vermieden, ebenso sind reichliche Unterführungen für kreuzende Strafsen vorgesehen. Weniger glücklich erscheinen manche Einzelheiten, auf die einzugehen hier zu weit führen würde. Die Gesamtanordnung macht aber einen vortrefflichen Eindruck.

Auch der Hauptbahnhof in Rom (Termini) soll einer vollständigen Umgestaltung unterzogen werden, für die aber der Entwurf noch nicht feststeht.

Schliefslich möchte ich noch auf den Plan für den Umbau des Bahnhofs Alessandria hinweisen (Lichtbild nicht wiedergegeben). Bei mangelnder Länge hat man hier quer zur Bahnrichtung einen Rangierbahnhof im Dreieck angeschlossen und ihm Kopfform gegeben. Der Bahnhof kann als typisches Beispiel für diese nicht häufige Form gelten.

Abb. 16.

Uebersichtsplan der Mailänder Bahnanlagen.

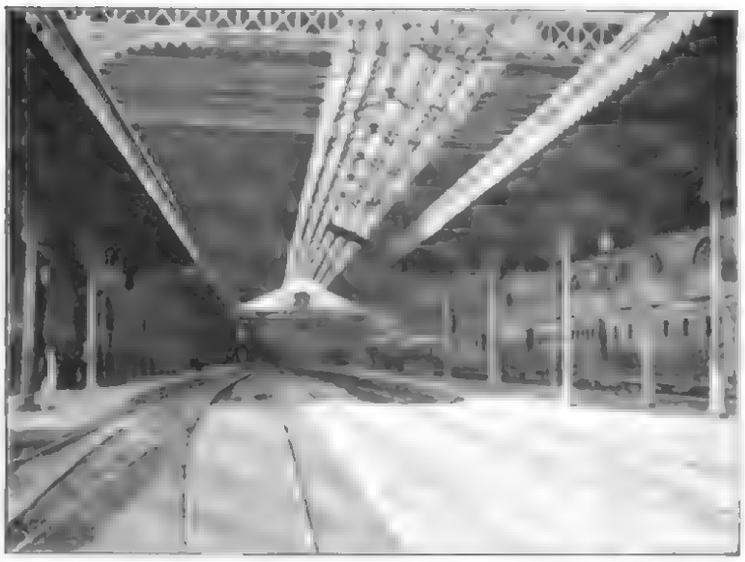
V. Bemerkungen über sonstige Verkehrsmittel in Italien.

Das Land Italien bietet der Schaffung guter Landverkehrsmittel erhebliche Schwierigkeiten, und zwar sowohl für Eisenbahnen wie für Strafsen. So sind z. B. die Städte häufig hoch gelegen, sei es weil die Niederungen fiebergefährlich sind oder weil in den Kämpfen früherer Jahrhunderte die hohe Lage der Wohnstätten für die Verteidigung günstiger schien oder aus sonstigen Gründen. Die Eisenbahnen verfolgen die Täler. Die Bahnhöfe liegen also weit von den Ortschaften, was

Digitized by Google

für den Betrieb namentlich dann, wenn dort Fiebergefahr herrscht, sehr ungünstig ist. (Vortragender erläutert dies an einigen hier nicht wiedergegebenen Lichtbildern.) Auf anderen Strecken zwingt der Wassermangel dazu, das Wasser in Behälterwagen den Wasserstationen zuzuführen, auch wohl Wasserstationen auf freier Strecke anzulegen. Bekannt sind die Schwierigkeiten, die die zu Rutschungen geneigte Bodenbeschaffenheit den Eisenbahnen vielerorts in Unteritalien und Sizilien bereitet. Eine andere Schwierigkeit bildet die Ueberbrückung der Fiumaren, kurzer, breiter Wasserläufe, die den größten Teil des Jahres trocken liegen, zu gewissen Zeiten aber große Wassermassen führen, die Geröll und Steine mit sich fortwälzen. Die Steilheit und Zerrissenheit der Küsten erschwert den Zugang mittels Eisenbahnen und Straßen nach und von dem Meere. Stellenweise allerdings besitzt Italien gute natürliche Häfen, wie z. B. Messina. In der Regel aber liegen diese nicht an den

Abb. 17.



Bahnhofshalle Neapel von innen.

Stellen, wo der Verkehr sie brauchen kann. Oft müssen daher mit großen Kosten künstliche Häfen geschaffen werden wie in Genua, Neapel, Bari, Catania. Wo es sich um kleinere Orte handelt, ist der Zugang vom Lande zum Wasser oft recht beschwerlich. (Vortragender erläutert dies sowie die schwierige Anlage italienischer Gebirgsstraßen an der Hand mehrerer hier nicht wiedergegebener Lichtbilder.)

Auch im Inneren der häufig, wie ich erwähnte, auf Bergen angelegten Städte und Ortschaften ist die Schaffung von Wegen erschwert. Die steilen Straßen und Treppenpfade vieler italienischer Gebirgsorte sind bekannt. Es gilt aber auch von der Siebenhügelstadt. Hier hat man vor einigen Jahren eine besonders störende Unterbrechung des Straßenverkehrs, den Hügel des Quirinal, mittels Tunnel durchbohrt, durch den nun auch zahlreiche Straßenbahnlinien führen. In Rom setzt sich allerdings noch ein anderer Umstand der Schaffung von Verkehrsmitteln hindernd entgegen: Die Schonung der Altertümer. Während man in altchristlicher Zeit und noch bis vor wenigen Jahrhunderten in der wüstesten Weise die alten Bauwerke der Griechen- und Römerzeit zerstört hat, um aus den Bruchstücken Kirchen und Privathäuser zu bauen, oft auch nur, um Kalk aus kostbaren Marmorsäulen zu brennen, herrscht jetzt eine peinliche, manchmal etwas weit getriebene Scheu, irgend eine antichità anzurühren. In Rom durchdringen sich nun aber Altes und Neues auf Schritt und Tritt. (Verfasser erläutert dies und die dadurch bedingten Schwierigkeiten für die Straßenanlagen an einer Anzahl Lichtbilder.) — Daß schließlich auch die vulkanische Natur mancher Gegenden verkehrsfeindlich auftritt, dafür mögen zwei Aufnahmen aus Bosco Tre Case ein Zeugnis ablegen, das bekanntlich im April 1906 großenteils von der Vesuvlava zerstört wurde (nicht wiedergegeben).

Das Straßenpflaster in Italien ist vielfach in ausgezeichneter Weise aus großen Steinplatten hergestellt. Im nördlichen Oberitalien, z. B. am Lago Maggiore, treffen wir allerdings häufig wie in der Schweiz eine Anordnung, bei der nur 2 breite Plattenstreifen gelegt sind, den Wegen der Räder eines Wagens entsprechend. Dazwischen ist dann das Pflaster von recht mangelhafter Beschaffenheit, aus kleinen Kieseln bestehend. In Mailand ist das Straßenpflaster im allgemeinen noch nicht von hervorragend guter Beschaffenheit. Nach einer von der Stadtverwaltung selbst 1906 herausgegebenen Denkschrift sind von 3 Millionen qm Fahrdamm noch nicht 10 v. H. in Steinplatten, Asphalt oder dergl. hergestellt, das übrige besteht in Macadam oder Pflaster aus kleinen Kieseln. Man strebt aber wesentliche Verbesserungen an. In Genua herrscht das Pflaster aus großen Platten vor. In den vielen steilen Straßen treten vielfach Treppenstufen an die Stelle ebenen Pflasters. (Vortragender erörtert dann weiter an der Hand von Lichtbildern, die auch das Straßenleben zeigen, die Straßenverhältnisse in einer Anzahl anderer Städte, wie Perugia, Rom, Neapel, Sorrent.)

Von den Verkehrsmitteln nun, die die Straßen benutzen, haben sich die Straßenbahnen vielerorts zu großer Vollkommenheit entwickelt. Von Mailand habe ich vorhin ausführlich gesprochen. In Genua hat eine deutsche Unternehmung unter großen Schwierigkeiten, mit geraden und Spiraltunneln, ein Netz ausgezeichneter Straßenbahnen geschaffen. Gute Straßenbahnverbindungen besitzen auch Perugia, Florenz, Rom, Neapel usw. In Neapel machen sich allerdings eine Anzahl eingleisiger Strecken unangenehm bemerkbar. Wo die Höhenunterschiede Straßenbahnen unmöglich machten, hat man Drahtseilbahnen erbaut, so in Genua, Neapel, neuerdings auch in Capri.

Unter den frei beweglichen Straßenverkehrsmitteln spielt der Kraftwagen z. Z. in Italien noch eine untergeordnete Rolle. An den Seen und an der Riviera allerdings kann man einen ähnlichen Unfug beobachten, wie hier bei uns. In Rom trifft man schon Kraftwagen verhältnismäßig wenig. In der Umgegend Neapels sind uns nur vereinzelt Kraftwagen begegnet. Die mit Pferden bespannten zur Personenbeförderung dienenden Fuhrwerke unterscheiden sich in der Form nicht wesentlich von den unsrigen. In Neapel und Umgegend sind sie im allgemeinen auffallend klein.

Zur Lastenbeförderung dienen, soweit ich wahrgenommen, ausschließlich zweirädrige Karren. Diese sind in Neapel und Umgegend von besonders großen Abmessungen der Räder und dienen zur Beförderung bedeutender Lasten.

Die Italiener haben von jeher auf dem Gebiete der Ingenieurbauten Großes geleistet. Wenn die italienischen Eisenbahnen jetzt in wenig günstigem Lichte erscheinen, so ist das nicht sowohl auf technisches Nichtkönnen zurückzuführen als auf andere Gründe, die im wesentlichen nicht technischer Natur sind, und es ist nicht zu bezweifeln, daß die tatkräftigen, sachgemäßen Bestrebungen der jetzigen Staatsverwaltung Erfolg haben werden. Und wenn wir eine Reise nach Italien im allgemeinen nicht deshalb ausführen, um dort Technik zu studieren, so hoffe ich wenigstens durch meinen Vortrag gezeigt zu haben, daß bei solcher Reise wir auch als Techniker unsere Rechnung finden.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Meine Herren! Ich möchte dem Beifall, den Sie soeben dem Vortrage des Herrn Cauer gezollt haben, noch den Dank des Vereins hinzufügen. Mit seinem Vortrag und durch die Bilder, die ihn unterstützten, hat er uns ein interessantes und schönes Bild von Italien entrollt.

Ich habe mitzuteilen, daß die beiden Herren, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Umlauff und

Regierungsbaumeister Rump, mit allen abgegebenen Stimmen in den Verein aufgenommen worden sind.

Im Fragekasten befindet sich nichts. Gäste sind heute nicht erschienen. — Gegen die Niederschrift über die vorige Sitzung sind Einwendungen nicht erhoben, die Niederschrift gilt als angenommen.

Meine Herren! Wir treten jetzt in die Ferien des Vereins ein. Ich wünsche Ihnen allen während der Ferien eine recht gute Erholung und hoffe, dafs wir uns im Herbst recht gesund hier wieder sehen. Ich schliefse die Sitzung.

Die elektrischen Bahnen der Vereinigten Staaten Amerikas

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. September 1906 von Regierungsbaumeister Törpisch, Berlin

(Hierzu Tafel 5 und 6 sowie 49 Abbildungen

(Fortsetzung von Seite 121)

Oberbau.

Der Oberbau der elektrischen Bahnen zeigt dieselbe Mannigfaltigkeit, wie wir sie in unserm Vaterlande zu sehen gewohnt sind. Entsprechend der Bedeutung dieses wichtigen Konstruktionsteils der elektrischen Bahnen werden in Amerika ebenfalls fortgesetzt Versuche und Anstrengungen gemacht, die geeignetsten Oberbauarten, die den Anforderungen genügen, zu finden; aber ein einheitlicher Oberbau für die Strafsen- und Ueberlandbahnen hat sich noch nicht herausgebildet.

Die Strafsenbahnen benutzen in den gepflasterten und nicht gepflasterten Strafsen Vignoles-, Nasen-, Doppelnasen- und Rillenschienen (Abb. 16—20). Die Nasenschiene (Abb. 16), welche in Deutschland meines Wissens nicht angewandt wird, hat ihre Gestaltung dem Umstande zu verdanken, dafs vielfach die Stadtverwaltungen die Bedingung stellten, den Schienenweg so auszubilden, dafs er auch vom Strafsenfuhrwerk benutzt werden konnte. Eine derartige Benutzung des Strafsenbahngleises ist aber für die Bahnen sehr mifslich, denn einmal wird der Bahnverkehr sehr behindert, besonders da die Fuhrwerke nur schwer die Spur verlassen können, zum andern leidet aber auch das ganze Gleise sehr darunter, denn neben den Schienen werden Furchen eingefahren und häufig auch die Spurstangen zerbrochen. Trotz der anerkannten Mängel der Nasenschiene wird sie heute noch vielfach eingebaut und zwar vornehmlich deshalb, weil sie ebenso wie Vignolesschienen einen geringern Bewegungswiderstand als die Rillenschienen hervorrufen und einen guten, besser als bei Vignolesschienen zu unterhaltenden Pflasteranschlufs gestatten. Als Abart der Nasenschiene ist noch die Doppelnasenschiene (Abb. 17) zu erwähnen, die aber selten zur Anwendung gelangt. Sie ist hauptsächlich hergestellt worden, um ein Zermalmen des Anschlufspflasters durch den Radflansch zu vermeiden.

Vignolschiene.

Normalprofile. Am. Soc. C. E.

Gewicht lbs/yard	A Höhe d. Schiene	B Fufsbreite	C Kopfbreite	D Stegstärke	E Kopffläche	F Steghöhe	G Flanschhöhe
100	$5^{3}/_{4}$	$5^{3}/_{4}$	$2^{3}/_{4}$	$^{7}/_{16}$	$1^{15}/_{16}$	$3^{5}/_{64}$	$^{51}/_{64}$
95	$5^{9}/_{16}$	$5^{9}/_{16}$	$2^{13}/_{16}$	$^{7}/_{16}$	$1^{61}/_{64}$	$2^{61}/_{64}$	$^{13}/_{16}$
90	$5^{1}/_{2}$	$5^{1}/_{2}$	$2^{5}/_{8}$	$^{9}/_{16}$	$1^{39}/_{32}$	$2^{31}/_{64}$	$^{29}/_{64}$
85	$5^{7}/_{16}$	$5^{7}/_{16}$	$2^{9}/_{16}$	$^{7}/_{16}$	$1^{33}/_{64}$	$2^{1}/_{8}$	$^{7}/_{64}$
80	5	5	$2^{1}/_{2}$	$^{35}/_{64}$	$1^{1}/_{2}$	$2^{1}/_{8}$	$^{7}/_{64}$
75	$4^{15}/_{16}$	$4^{15}/_{16}$	$2^{15}/_{32}$	$^{17}/_{32}$	$1^{27}/_{64}$	$2^{15}/_{64}$	$^{27}/_{64}$
70	$4^{3}/_{4}$	$4^{3}/_{4}$	$2^{7}/_{16}$	$^{17}/_{64}$	$1^{11}/_{32}$	$2^{15}/_{32}$	$^{13}/_{32}$
65	$4^{7}/_{16}$	$4^{7}/_{16}$	$2^{13}/_{32}$	$^{1}/_{2}$	$1^{9}/_{32}$	$2^{1}/_{8}$	$^{25}/_{64}$
60	$4^{1}/_{8}$	$4^{1}/_{8}$	$2^{3}/_{8}$	$^{33}/_{64}$	$1^{3}/_{32}$	$2^{17}/_{64}$	$^{49}/_{64}$
55	$4^{1}/_{16}$	$4^{1}/_{16}$	$2^{1}/_{4}$	$^{15}/_{32}$	$1^{31}/_{64}$	$2^{31}/_{64}$	$^{23}/_{32}$
50	$3^{15}/_{16}$	$3^{15}/_{16}$	$2^{1}/_{16}$	$^{7}/_{16}$	$1^{1}/_{16}$	$2^{1}/_{16}$	$^{11}/_{16}$
45	$3^{11}/_{16}$	$3^{11}/_{16}$	2	$^{27}/_{64}$	$1^{1}/_{16}$	$1^{61}/_{64}$	$^{21}/_{32}$

Die Rillenschiene, die bei uns fast durchgängig im Strafsenbahnbau Anwendung gefunden hat, ist in Amerika bisher nicht sehr beliebt gewesen und erst neuerdings wird sie häufiger in gepflasterten Strafsen eingebaut.

Die Gegenschiene hat meist dieselbe Höhenlage wie die Lautschiene, es sind aber auch Profile mit erhöhter und niedriger (Halbrille) Gegenschiene (Abb. 19 und 20) in Anwendung.

Eine oft bei Strafsenbahnen angewandte Rillenschiene (Abb. 18) ist die der Philadelphia-Bahngesellschaft. Die Schiene wiegt 68 kg/m (= 137 lbs/yard) und wird von der Lorrain Steel Co. hergestellt. Die Schiene kann bei Abnutzung der Rille weiter verwandt werden, da die Anordnung des Steges ein Zusammendrücken der

Abb. 16.

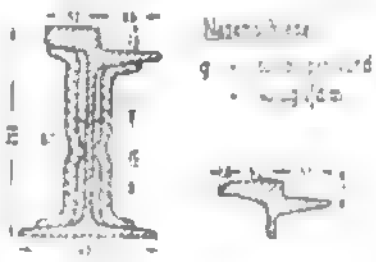


Abb. 17.

Abb. 18.

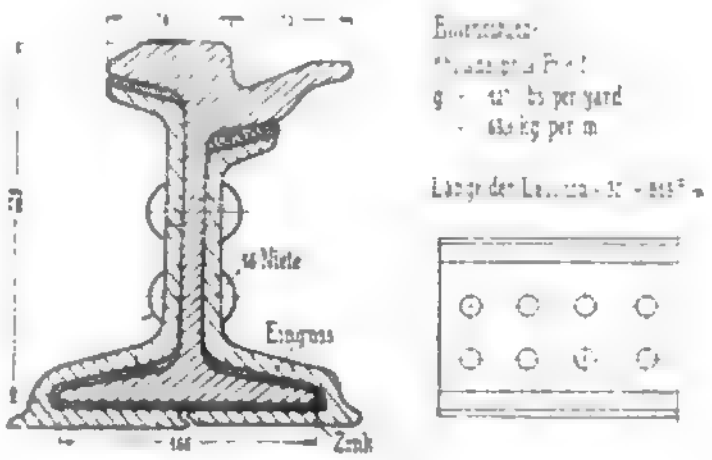
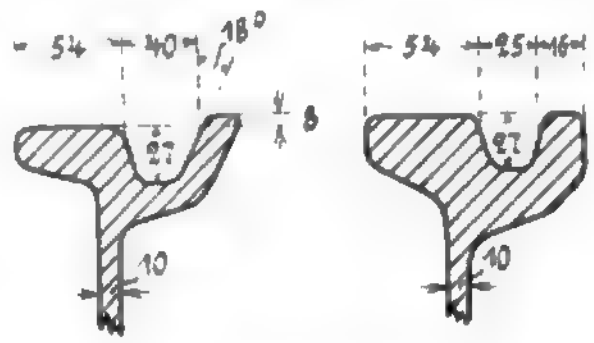


Abb. 19.



Rillenschienenköpfe.

Schienen gestattet. Die Rille ist ferner so ausgebildet, dafs verunreinigende Teile möglichst durch die Flansche der Räder herausgedrückt werden können.

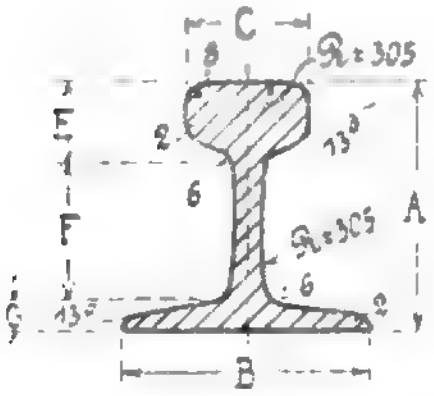
Der gröfsere Reibungswiderstand für die Wagen gegenüber Vignoles- und Nasenschiene, die leichtere Verschmutzung der Rillen durch Strafsenschlamm, Schnee und Eis werden besonders als nachteilig angesehen und, sofern Wagen von Ueberlandbahnen auf Stadtgleise übergehen sollen, noch die Notwendigkeit, dem Flansch aller Räder eine durch die Rillenform

Digitized by Google

bedingte Gestaltung zu geben, die für die Ueberlandbahnen nicht sehr geeignet ist.

Für Hoch-, Untergrund- und Ueberlandbahnen findet nur die Rillenschiene (Abb. 20) Anwendung. Stuhlschienen habe ich in Amerika nicht gefunden.

Abb. 20.



Massenverteilung.

Kopf . .	42 pCt.
Steg . .	21 „
Fufs . .	37 „

Die Höhe der Nasen- und Rillenschiene ist sehr verschieden, doch werden meist Schienen von 177,8 (7 ") und 228,6 mm (9 ") Höhe bei 101,6 (4 ") bis 228,6 (6 ") Fufsbreite verwendet.

Die 9" hohe Schiene gestattet eine bessere Pflasterung, viele Bahnverwaltungen geben aber der 7" hohen Schiene den Vorzug, da sie billiger ist und sich im Betrieb gut bewährt haben soll.

Die Vignolesschienen haben ebenfalls vielfache Gestaltung; am meisten benutzt werden die sogenannte Shanghaiform und die Regelprofile, die von der A. S. of C. E.*) aufgestellt worden sind. Am häufigsten finden Schienen von 35 kg/m (70 lbs/yard) und 40 kg/m (80 lbs/yard) Anwendung.

Die Schienenlänge beträgt in den Strafsen meist 18,24 m (60'), während man bei den Ueberlandbahnen bisher nur selten über 9,12 m (30') hinausgegangen ist. Da indes eine grofse Schienenlänge bei den elektrischen Bahnen wegen der Leitfähigkeit eine noch bedeutendere Rolle als bei Dampfbahnen spielt, so geht man auch auf Ueberland- und Hochbahnen auf gröfsere Längeneinheiten über.

Das Material ist durchweg Stahl. Vielfach schreiben die Gesellschaften die chemische Zusammensetzung der Schienen und den Hüttenprozefs vor. Da besonders die Kurvenschienen in stark befahrenen Strecken sehr abgenutzt werden (Lebensdauer nur 5 Monate in Boston), so haben einige Bahnverwaltungen (Philadelphia & Boston) Versuche mit Mangan- und Nickelstahl gemacht. Die Lauffläche hat sich bei diesen Schienen gut gehalten, die von dem Radflansch getroffene Fläche konnte aber den grofsen Anstrengungen auch nicht lange Stand halten.

Die Schienenenden sind fast durchgängig rechtwinklig zur Längsachse abgefräst, einige Bahnverwaltungen haben aber auch mit einer schrägen Endfläche Versuche gemacht, die bisher befriedigend ausgefallen sind.

Die Schienen der Hoch-, Untergrund- und Ueberlandbahnen werden stets auf Querschwellen verlegt, die Schienen der Strafsenbahnen in der Mehrzahl auch, doch finden neuerdings auch andere Unterstützungsarten, besonders Betonlängsschwellen, Eingang.

Das Material für die Holzschwellen ist Eiche, Ceder, Kastanie und Kiefer. Die Abmessungen der Schwellen sind im allgemeinen nicht sehr verschieden. Die Höhe beträgt fast überall 152 mm und die Länge 2,432 m, während die Breite zwischen 152 mm (6") und 203 mm schwankt. Die Weichenschwellen sind fast durchweg aus Eiche und haben natürlich gröfsere Abmessungen.

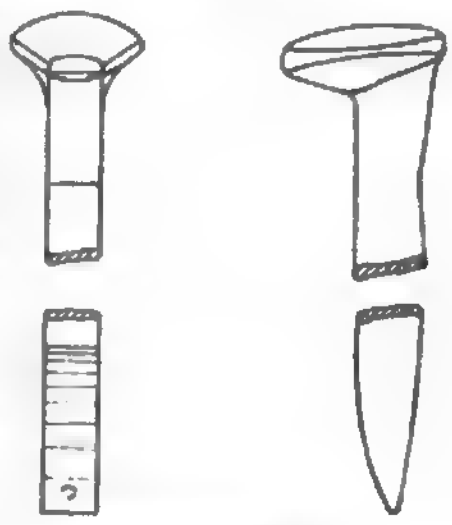
Um die Lebensdauer der Schwellen zu erhöhen, beginnt man jetzt auch in den Vereinigten Staaten die Schwellen zu tränken, besonders da die Holzpreise infolge des Raubbaues sehr gestiegen sind. Die mir gemachten Angaben über die Lebensdauer nicht getränkter Schwellen schwanken sehr, selbst bei denselben Materialien (2—15 Jahre), so dafs es den Anschein hat, als ob ich nicht recht von den Betriebsleitern unterrichtet worden bin, zu welcher Annahme ich um so mehr Berechtigung habe, als mir von mehreren Verwaltungen die Lebensdauer der getränkten Schwellen als unbegrenzt angegeben worden ist.

*) American Society of Civil Engineers.

Der Abstand der Schwellen von einander beträgt von Mitte zu Mitte meist 0,608 m (2'), während am Stofs die Entfernung auf 0,457 m (18") verringert wird.

Die Schienen werden meist unmittelbar ohne Neigung auf die Schwellen gelegt und mit Schienennägeln befestigt. (Abb. 21.) Nur selten finden Unterlagsplatten Verwendung. Die Philadelphia-Bahngesellschaft bringt auf jeder 3. Schwelle aus schmiedbarem Gufs Schienenstühle an, die ein genaues Richten des Gleises in Linie erleichtern und die genaue Spur einhalten sollen.

Abb. 21.



Schienennagel der Philadelphia Rapid Transit Co.

Die Unterstützung der Gleise durch Schwellen hat sich namentlich in stark belebten Strafsen nicht sehr bewährt, da das Gleise nicht ruhig liegt und die Pflasterung bald locker wird. In grofsen Städten ging man daher vielfach zur Verwendung von Betonunterlagen über oder man vereinigte beide Bauarten, indem man zwischen die Schwellen unter den Schienenfüfsen Betonklötze brachte. Das letztere System scheint sich aber weniger bewährt zu haben. Die reine Betonunterbettung wird in Philadelphia und z. T. in Indianapolis angewandt. Die Spur des Gleises wird entweder durch einige Holzquerschwellen gehalten oder man verwendet Spurstangen, die alle 1,75—2,5 m eingezogen werden. Zu den Spurstangen wird entweder Rund- oder Flacheisen verwandt und zwar sind fast stets beide Enden mit einem längeren Gewinde und 2 Schrauben versehen, damit die Herstellung der genauen Spur erleichtert wird.

Die Spurstangen werden entweder an den Schienenstegen angebracht oder, um die Pflasterung zu erleichtern, an den Schienenfüfsen befestigt. Um ein vertikales Heben und Senken der Schienen zu vermeiden, werden bei Betonunterbettung die Schienen auf Unterlagsscheiben oder Joche festgeschraubt, die ihrerseits in den Betonklotz eingelassen oder durch Schrauben verankert sind.

Die Anwendung von Packlager und Schotter, wie es bei uns in den gepflasterten Strafsen üblich ist, findet man in den Vereinigten Staaten sehr selten.

Die Stöfse der Schienen sind entweder versetzt oder gegenüberliegend ausgeführt. Die Anschauungen, welche Stofsanordnung die vorteilhafteste ist, sind auch in diesem Lande sehr geteilt.

Die von deutschen Strafsenbahnen gemachten Versuche mit versetzten Stöfsen haben fast durchweg kein gutes Ergebnis gezeitigt. Nur in Kurven empfehlen mehrere Verwaltungen den versetzten Stofs zur Anwendung.

Die in den Vereinigten Staaten üblichen Stofsverbindungen sind sehr verschieden und die Ansichten über den Wert der Laschenstöfse oder der geschweifsten Stöfse gehen weit auseinander. Man findet daher häufig, dafs die einzelnen Bahnen mehrere Stofsarten angewandt haben, um sich selbst eine Meinung über diese Frage bilden zu können.

Als Laschen findet man gewöhnliche Laschen und Winkellaschen, sowie die doppelseitigen Fufslaschen, in den mannigfaltigsten Ausführungen. Die Bolzenzahl schwankt zwischen 4—12. Sehr gerühmt wird der sogenannte Weberstofs.

Das Schienenschweifsen erfolgt sowohl auf elektrischem Wege als auch nach den Verfahren von Goldschmidt und Falk. Der Prozentsatz der gerissenen Stöfse ist bei den verschiedenen Verwaltungen verschieden. Es hat den Anschein, als ob die Güte der geschweifsten Stöfse sehr von der Sorgfalt der Herstellung und der Geschicklichkeit der Arbeiter und von dem

Digitized by Google

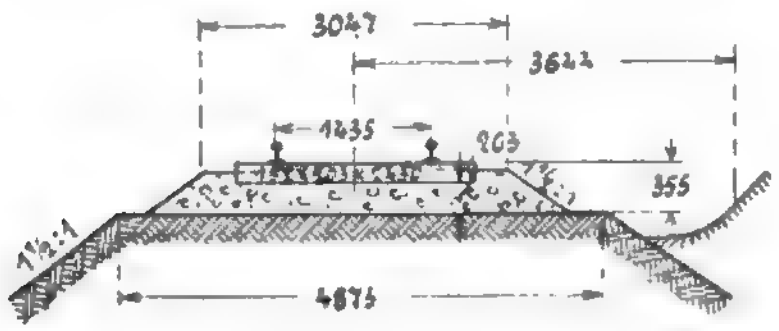
Gefüge der Schienen abhängig ist. Uebereinstimmend wird überall angegeben, dafs die Reifsstellen fast regelmäfsig durch ein Schienenloch gehen. Einige Verwaltungen haben die Erfahrung gemacht, dafs diese Stofsstellen sich leichter abnutzen als die Schiene.

In Philadelphia (Abb. 18) hat man auf folgende Weise einen durchgehenden Stofs zu erreichen gesucht. Der Stofs wird durch Annieten von Fufslaschen hergestellt. Die Laschen haben am Kopf und am Fufs keine Auflage. Diese wird erst durch Eingiefsen von Zink hergestellt. Da Schienen und Laschen vorher durch ein Sandstrahlgebläse gesäubert und durch eine Oelflamme erwärmt sind, tritt eine innige Verbindung des Zinkes mit dem Stahl ein und man erhält eine sehr gute elektrische Verbindung. Durch das weiche Zink wird auch eine Deformation der Laschen vermieden. Die Konstruktion soll sich gut bewährt haben.

Die elektrischen Schienenverbinder sind die gleichen wie sie bei uns üblich sind. Meist sind sie am Steg über oder unter der Lasche angebracht. Auch Schienenpasten finden Anwendung.

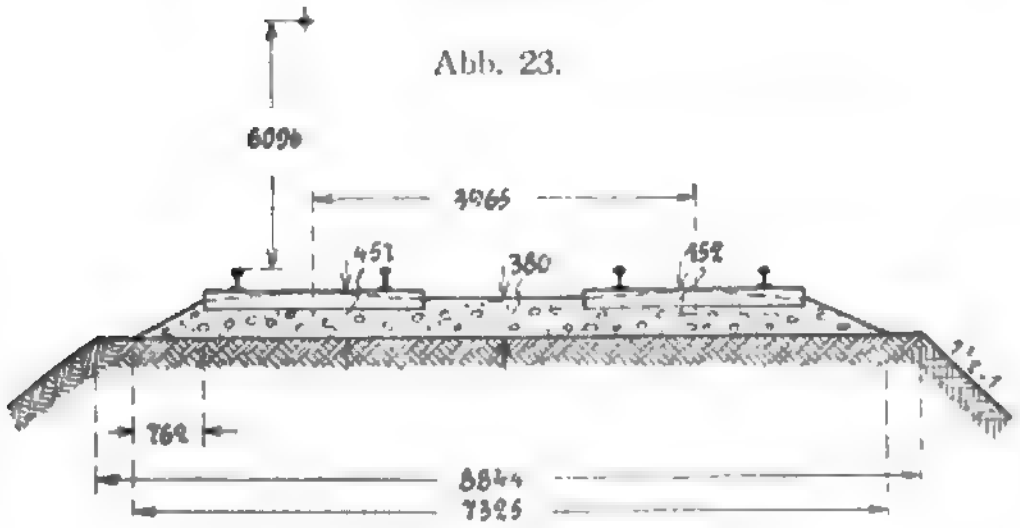
Abb. 22. u. 23. **Gleisanlagen der Ueberlandbahnen.**

Abb. 22.



Indianopolis Traction Co.

Abb. 23.



Schenectady Railway Co.

Auf die Bettung legen die Ueberlandbahnen neuerdings mehr Sorgfalt. Es gibt aber noch viele Bahnen, bei denen man von einer ordnungsmäfsigen Bettung nicht reden kann. Asche, Schlacke, Sand, Kies und Steinschlag sind als Stopfmaterial vertreten. Aus den Skizzen lassen sich die erforderlichen Angaben über Bettungstiefe, Planumbreite und Anlage der Bankette entnehmen (s. Abb. 22—27).

Die Entfernung der Gleismitten 2gleisiger Bahnen in den Städten schwankt sehr mit der Breite der Strafse und der der Wagen.

Gleisentfernungen.

Bahnen	Spur	Gleisentfernung
Boston Elevated R. Co.	1435	2959
Brooklyn	1435	3111
Buffalo International R. Co. . . .	1435	2743
Chicago City Ry. Co.	1435	2870
„ Union Traction Co. . . .	1435	2756
Cleveland Electric Ry. Co. . . .	1435	2781
Philadelphia Rapid Transit Co. . .	1588	2604
St. Louis United Ry. Co.	1473	3099

Im feuchten Gelände wird häufig die Bettung auf einen mit Creosot getränkten Bohlenrost gelegt.

Die Zungenweichen der Strafsenbahnen haben selbst in den belebtesten Strafsen häufig nur eine Zunge. Die Weichen sind je nach dem Erfordernis Stell- oder Federweichen.

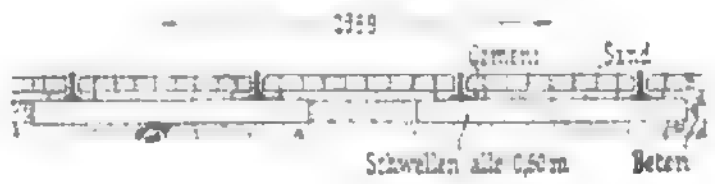
Die Herzstücke werden aus Stahlschienen, oft aber auch aus Stahlgufs hergestellt.

Die Herzstücke der Ueberlandbahnen sind fast durchgängig als federnde Herzstücke ausgebildet. Die der Abnutzung am meisten unterworfenen Teile der Weichen werden häufig auswechselbar hergestellt.

Die Kreuzungen der Strafsenbahnen sind meist Stahlgufsstücke. Die Kreuzungen der Ueberlandbahnen

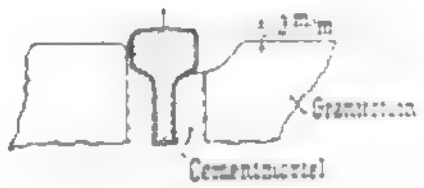
Abb. 24—27. **Gleise im Strafsenpflaster.**

Abb. 24.



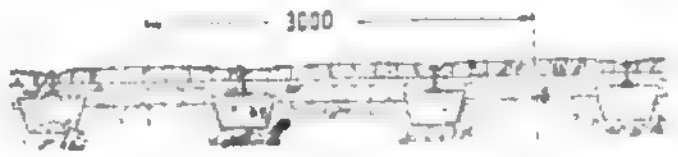
Vignolgleis in Granitpflaster. Boston. Betonunterlage.

Abb. 25.



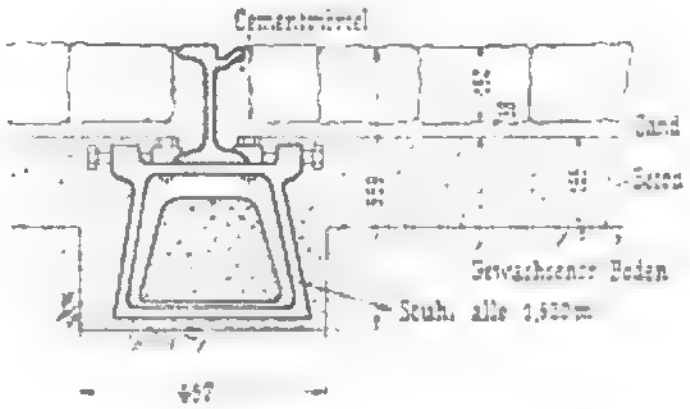
Detail der Einpflasterung.

Abb. 26.



Vignolgleis auf Betonschwellen. Indianopolis.

Abb. 27.



Rillenschienen auf Betonschwellen. Philadelphia.

mit anderen Bahnen gleicher Art bezw. mit Dampfbahnen werden aus Schienen hergestellt. Die durchgehenden Schienen erhalten eine Einkerbung für den Radflansch der Wagen. Vielfach sind auch Schienenkreuzungen vermieden, und es ist eine hölzerne Ueberführung mit entsprechenden Erdrampen oder Rampen aus Holzwerk errichtet (z. B. Buffalo Niagarafall).

Betriebsmittel.

Die Betriebsmittel (Abb. 28—31) sind grundsätzlich von den bei uns eingebürgerten wenig verschieden. Da aber die elektrischen Bahnen hinsichtlich ihres Verwendungszweckes eine weit gröfsere Mannigfaltigkeit als unsere Bahnen aufweisen, macht sich dies auch in den Betriebsmitteln bemerkbar, die jede Bahnverwaltung so auszubilden sucht, als sie es für zweckentsprechend hält.

Die den Amerikanern und zwar mit Recht nachgerühmte Eigenschaft, bei den Bestellungen Sonder-

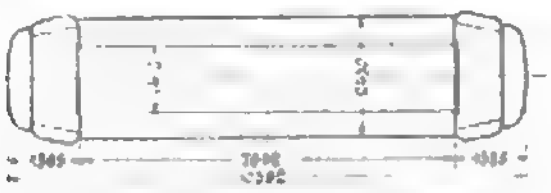
Digitized by Google

wünsche zu unterdrücken, kommt daher im Wagenbau für elektrische Bahnen wenig oder gar nicht zur Geltung.

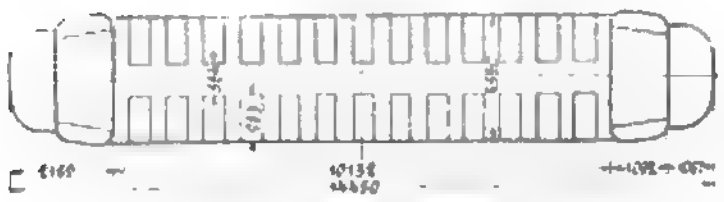
Im Strafsenbahnbetriebe werden bei fast allen gröfseren Bahnen nur Motorwagen verwendet und nur einige Verwaltungen, wie z. B. die International Ry. Co. in Buffalo, besitzen Anhängewagen. Insbesondere führt man gegen die Anhänger an, dafs sie den Aufenthalt an den Haltestellen sehr verlängern und beim Nichtvorhandensein einer Schleifenanlage am Ende ein lästiges Rangieren notwendig machen, und dafs ferner in belebten Strafsen die Verwendung von Anhängern für den Strafsenverkehr störend ist.

Die Wagen sind wie bei uns teils offene, teils geschlossene, oder beide Wagengattungen sind vereinigt. In neuerer Zeit finden die Umwandelungswagen grofsen Eingang. Fast alle Strafsenbahnverwaltungen sind im Besitz derartiger Wagen. Die geschlossenen Motorwagen sind entweder zweiachsige Wagen oder vierachsige mit 2 Drehgestellen. Dreiachsige Wagen habe ich nur in Washington gesehen. Die am meisten in Anwendung befindliche Wagenart bei den Strafsen der

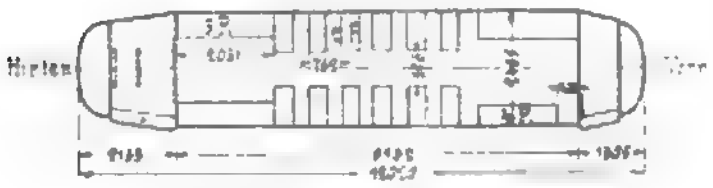
Abb. 28. **Geschlossene Strafsenbahnwagen.**



New York. Metropolitan Railway.



Chicago. City Railway.



Detroit. United Railway Co.

St. Louis. Transit Company.

gröfseren Städte ist die vierachsige, da man immer mehr dazu neigt, gröfsere und schwerere Wagen anzuschaffen, mit denen man den starken Verkehr am besten bewältigen kann. Die vierachsigen Wagen haben auch einen ruhigeren Gang als die zweiachsigen, insbesondere ist das Nicken, das bei empfindlichen Personen Kopfschmerzen hervorruft, sehr gemildert. Als Nachteile dieser grofsen Wagen wird andererseits angeführt, dafs der Aufenthalt an den Haltepunkten verlängert wird und dafs bei der in Amerika üblichen starken Ueberfüllung der Wagen das Einziehen des Fahrgeldes sehr erschwert und sogar teilweise unmöglich wird. Die Gründe, die gegen die Anwendung langer Wagen sprechen, werden besonders noch gegen Wagen mit Decksitzen angeführt, so dafs diese im Gegensatz zum englischen Strafsenbahnbetriebe fast gar nicht zu finden sind. In kleineren Städten ist das Bedürfnis für vierachsige Wagen, sofern es sich nur um Strafsenbahnen handelt, nicht vorhanden, hier herrscht demnach die zweiachsige Bauart vor. Zweiachsige Wagen werden auch vielfach auf kurzen Strecken benutzt, die nur Zuführungsstrecken für die Hauptlinien sein sollen, in New York z. B. auf den kurzen Querstrafsen.

Die Länge von Bufferbohle zu Bufferbohle zweiachsiger Wagen geht bis zu 32′ = 9,76 m, bei 8′ = 2,44 m Radstand, die 4achsiger Wagen bis zu etwa 17 m. Die Breite der Wagen beträgt 2,4 bis etwa 2,8 m. Wagen, die viel in belebten Strafsen verkehren, sind unten meist etwas eingezogen.

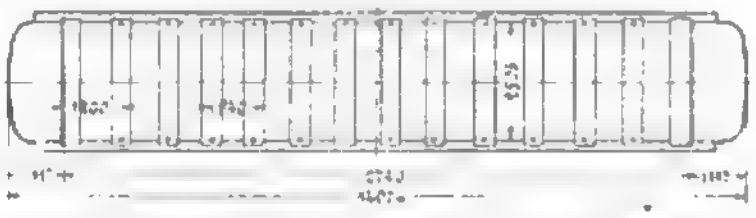
Die Wagen haben teils Längs-, teils Quersitze oder beide Sitzanordnungen. Die Sitze sind entweder Lattensitze, die häufig mit Teppichen oder Plüschdecken bedeckt sind, oder es sind federnde Sitze, die Stoffbespannung oder Rohrgeflecht haben. Die Quersitze sind beim Publikum sehr beliebt.

Der Vorteil, bei Quersitzen eine gröfsere Anzahl Sitzplätze auf einem bestimmten Raum unterbringen zu können, kommt für die amerikanischen Bahnen weniger als bei uns in Betracht, da die Anzahl der Personen, die in einem Wagen befördert werden darf, nicht durch Bestimmungen festgesetzt wird, und der Amerikaner im Strafsenbahnbetrieb geringe Anforderungen hinsichtlich der Bequemlichkeit stellt.

Bei der dort üblichen und besonders zu den verkehrsreichen Stunden unglaublichen Ueberfüllung ist es ziemlich gleichgültig, ob einige Personen mehr oder weniger sitzend untergebracht werden, da der nicht zum Sitzen ausgenützte Raum reichlich von stehenden Fahrgästen besetzt wird.

Die Wahl der Sitzanordnung wird von den Verwaltungen der Strafsenbahnen der grofsen Städte vornehmlich mit Rücksicht auf schnelles Füllen und Leeren der Wagen getroffen. Die Anschauungen aber, welche Anordnung der Sitze die Haltezeit an den vielen Haltestellen (jede Strafsenecke) möglichst beschränkt, sind sehr geteilt.

Abb. 29.



Offener Straßenbahnwagen. Buffalo. United Railway Co.

In New York steht man auf dem Standpunkt, dafs nur Längssitze dieser Bedingung am besten genügen, während man in Chicago wieder Quersitze für das beste hält und daher die neuesten Wagen mit diesen ausgerüstet hat. Andere Verwaltungen wieder wählen den Mittelweg, indem sie an den Wagenenden Längs- und in der Mitte Quersitze aufstellen. Hierbei mufs berücksichtigt werden, dafs dann ein Besteigen des Wagens von beiden Plattformen aus gestattet ist.

Die Höhe der Sitze ist die bei uns übliche und beträgt ∾ 400—450 mm.

Die Breite der Sitze ist aber meist kleiner als wir sie in unseren Wagen auszuführen gewohnt sind. Die mittlere Sitzbreite für doppelsitzige Quersitze beträgt ∾ 35″ = 889 mm. In der Nähe der Türen sind die Quersitze meistens schmäler gemacht, um eine gröfsere Gangbreite zu erhalten, auf solchen Sitzen ist dann der Raum noch kleiner.

Die Teilung der Quersitze schwankt sehr; die extremsten Mafse, die ich vorfand, waren 29″ und 34½″ = 737—876 mm.

Die am häufigsten vorkommenden Teilungen sind 32½—33⅓″ = 825—851 mm.

Die Quersitze sind meist 2sitzig und so angeordnet, dafs der Gang in der Mitte liegt. Die Gangbreite ist häufig sehr gering.

Meines Erachtens sind für grofse amerikanische Städte die Wagen mit Längssitzen für den reinen Stadtverkehr die vorteilhaftesten, denn nur bei dieser Anordnung ist ein schnelles Füllen und Leeren möglich. Nur für Wagen, welche auf Vorortstrecken übergehen, sind Wagen mit der reinen Quersitzanordnung zu empfehlen.

Die Plattformen sind entweder offen, halb oder ganz geschlossen. Vorbauten findet man aber meist nur bei Wagen, die auf Aufsenstrecken verkehren, denn im reinen Stadtbetriebe ist die Anordnung einer halb oder

Digitized by Google

ganz geschlossenen Plattform nicht notwendig, meist sogar störend. Die Lichtreflexe an den Scheiben, die Behinderung der Aussicht bei Regenwetter und Schnee und die Erschwernis beim Weichenstellen lassen es vorteilhafter erscheinen, im Strafsenbahnbetriebe, wo die Geschwindigkeiten nicht sehr hoch sind, von dieser Schutzvorrichtung abzusehen.

Die Länge der Plattformen ist sehr verschieden. Die gröfste Länge der Plattform, über 2 m, ist bei der sogenannten Detroitplattform zu finden, die auch in Indianapolis, St. Louis und Cleveland eingeführt ist (Abb. 28). Damit die Fahrgäste sicher stehen können, und auch der Eingang der Wagen nicht besetzt ist, sind dort quer zur Wagenrichtung Schranken angeordnet, durch welche die Plattform in 2 oder 3 gleiche Teile zerlegt wird.

Die mittlere Länge der Plattformen beträgt 4—5′ = 1,22—1,53 m.

Die Wagen besitzen entweder gleich oder ungleich grofse Plattformen. Letztere sind dort zu finden, wo an den Endpunkten Schleifenanlagen, die sehr häufig gebaut werden, angebracht sind, durch welche die Wagen gewendet werden.

Die kleinere, stets vorn befindliche Plattform, dient dann nur als Führerstand, ist aber häufig noch so eingerichtet, dafs die Fahrgäste auch von dieser Seite aus den Wagen besteigen oder verlassen können.

Der Abschlufs der Plattformen erfolgt auf dem Führerstande bei offenen Plattformen meist durch 2 Gitter, die wie bei uns in der Regel nach Art der Nürnberger Scheren ausgebildet sind; auf der in der Fahrtrichtung hinteren Plattform ist ein Gitter wie bei uns üblich.

Bei den Strafsenbahnwagen ist eine Trittstufe üblich, eine 2. Stufe befindet sich dann von der Plattform zum Wagenkasten. Strafsenbahnwagen, die auch dem Ueberlandverkehr dienen, haben in der Regel 2 Trittstufen.

Die Höhe der Trittstufen schwankt zwischen 14½ und 17″ = 368—444 mm. Letztere Höhe mufs als reichlich grofs bezeichnet werden.

Die Türen sind vorwiegend 2 teilige Schiebetüren und dann meist symmetrisch zur Wagenlängsachse angeordnet. Einteilige Türen sind ebenfalls meist symmetrisch zur Mittelachse angebracht, doch findet man auch besonders bei Wagen, die für Schleifenbetrieb gebaut sind, die Türen seitlich angeordnet, um das Leeren und Füllen der Wagen zu beschleunigen.

Fast alle Wagen haben Oberlichtaufbauten. Die kleinen Fenster können zur Lüftung entweder einzeln oder gemeinsam geöffnet werden.

Die offenen Wagen sind der Abneigung gegen Beiwagen entsprechend meist Motorwagen. Die Bauarten dieser Wagen weisen im allgemeinen keine Sonderheiten auf. Vierachsige Wagen sind auch hier vornehmlich im Gebrauch.

Die Wagen haben mit wenigen Ausnahmen alle Quersitze ohne Mittelgang. Die Sitzteilung ist oftmals enger als bei den geschlossenen Wagen.

Die Zahl der Sitzplätze ist häufig eine sehr grofse. Die Wagen in Buffalo haben z. B. 14 Sitzbänke und nehmen 84 Personen auf. Die Gröfsenabmessungen sind von denen der geschlossenen Wagen wenig verschieden.

Das seitliche Laufbrett ist oft herumklappbar und wird auf der in der Fahrtrichtung nach links gelegenen Seite stets in der aufgeklappten Stellung gehalten.

Da die offenen Wagen nur in der warmen Jahreszeit in Betrieb genommen werden können, so stehen sie einen bestimmten Teil des Jahres unbenutzt und nehmen noch einen grofsen Raum im Wagenschuppen fort.

Diese wenig gute Eigenschaft des offenen Wagens ist besonders dem amerikanischen Betriebsleiter zuwider, denn dadurch wird sein Grundsatz, jeden Wagen auf das äufserste auszunutzen, zu nichte. Es ist daher erklärlich, dafs besonders in den Vereinigten Staaten schon lange Versuche gemacht worden sind, Wagen zu schaffen, die diese Uebelstände vermeiden.

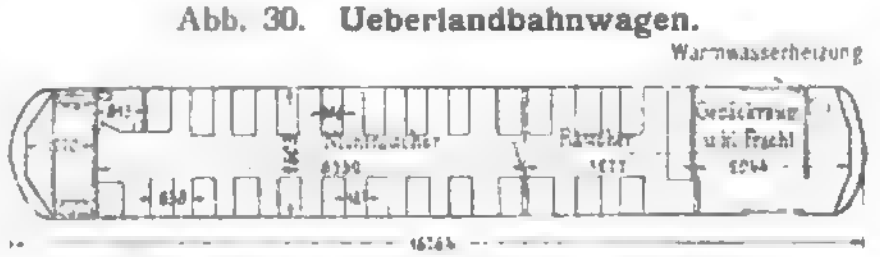
Der anfangs geschaffene halb offene und halb geschlossene Wagen befriedigte natürlich weder den Fahrgast noch den Betriebsleiter. Er fand nur geteilten Anklang. Mehr Erfolg haben die sogenannten Verwandlungswagen gehabt, die jetzt bei fast allen Verwaltungen eingeführt sind. Diese Wagen sind bei uns jetzt ebenfalls vielfach in Betrieb und es erübrigt sich, auf die Bauart derselben einzugehen.

Die Strafsenbahnwagen, die auch auf den Vorortstrecken verkehren sollen, und die Wagen, die dem Ueberlandverkehr ausschliefslich dienen, haben in technischer und in betriebstechnischer Hinsicht anderen Forderungen zu genügen als die Wagen, die nur für den Strafsenbahnbetrieb benutzt werden.

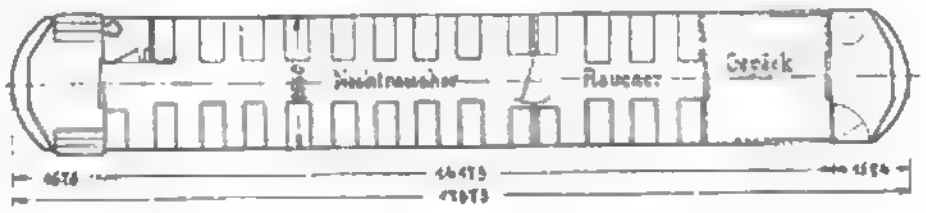
Die gröfsere Geschwindigkeit auf den Aufsenstrecken verlangt es, dafs die Wagen kräftiger gebaut werden, und die seltene Wagenfolge bedingt einen möglichst grofsen Wagen, der genügend Personen fassen kann, die möglichst bequem untergebracht werden müssen, da die Fahrgäste meist längere Strecken zurücklegen. Mit einem 4 achsigen Wagen kann man diese Bedingungen am leichtesten erfüllen. Diese Wagen findet man daher auf solchen Linien vorwiegend.

Die innere Einteilung des Wagens ist in der Regel so, dafs ⅔ des Wagenkastens für Nichtraucher und ⅓ desselben für Raucher bestimmt ist. Die Räume

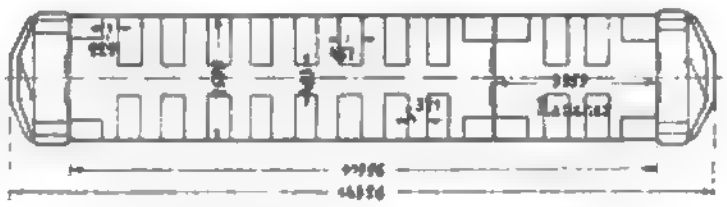
Abb. 30. **Ueberlandbahnwagen.**



Indianapolis & Cincinnati Traction Co.



Cincinnati & Columbus Traction Co.



Aurora, Elgin & Chicago Railway.

sind durch eine Glaswand mit einfacher Flügeltür getrennt. Verwaltungen, die auch kleinere Stück-Güter befördern, lassen ihre Wagen derart bauen, dafs noch ein 3. Raum für Gepäck und Stückgut vorhanden ist. In diesen Räumen ist meist dann ein Warmwasserofen für die Heizung und der Führerstand untergebracht.

Die Wagen sind schwerer als die Strafsenbahnwagen gebaut und haben gröfsere Abmessungen in der Länge sowohl als auch häufig in der Breite. Es kommen Längen bis zu etwa 20½ m (im Mittel 40—50′ = 12,200—15,250 m) und Breiten bis zu 9½″ = 2897 mm vor. Die Höhe der Wagen beträgt in der Regel von Unterkante Fufsboden bis Oberkante Dach 9′ 2″ = 2796 mm. Die Sitze sind stets als Quersitze ausgebildet. Nur in der Nähe der Türen findet man des öfteren kurze Längssitze. Die Rückenlehnen sind umklappbar. Häufig ist die obere Ecke dieser Sitze, die am Mittelgang liegt, mit einem Handgriffe versehen, damit die Passagiere sich bequemer beim Verlassen ihrer Plätze stützen können. Lederne Handgriffe an der Decke fehlen dann meist.

Die Plattformen sind sehr klein, da sie in der Regel nicht den Fahrgästen als Aufenthalt, sondern nur als Durchgang dienen. Vielfach ist überhaupt nur eine Plattform vorhanden.

Die Plattformen haben stets Vorbauten. Das Mittelfenster der Vorbauten ist beweglich angeordnet. Die Plattformen sind auch durch Türen geschlossen, die in

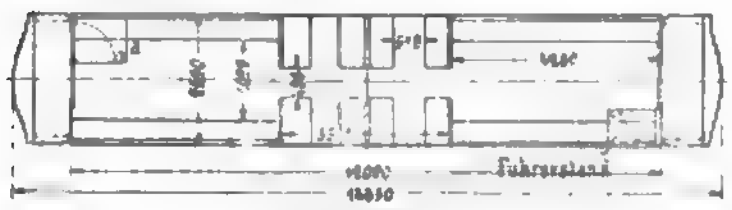
Digitized by Google

der Regel gehälftet sind, so dafs beim Oeffnen nur die halbe Türbreite in Frage kommt.

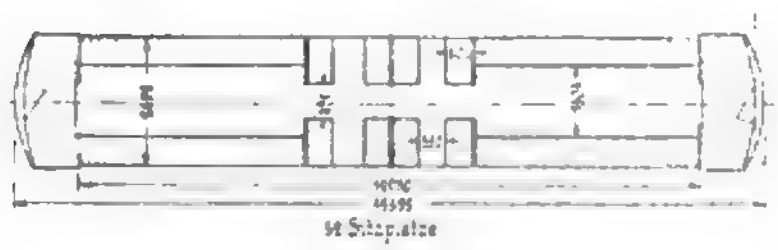
Die Türen, die in das Innere des Wagens führen, sind meist zweiteilige Schiebetüren, die Verbindungstüren zwischen den einzelnen Räumen Drehtüren.

Die Ueberlandbahnen sind häufig mit einem Aborte versehen. Fast nie fehlt ein Behälter mit Trinkwasser, das durch Eis den amerikanischen Gewohnheiten gemäfs stark gekühlt ist.

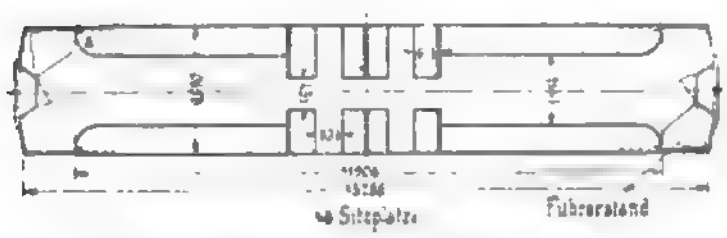
Abb. 31. **Hoch- und Untergrundbahnen.**



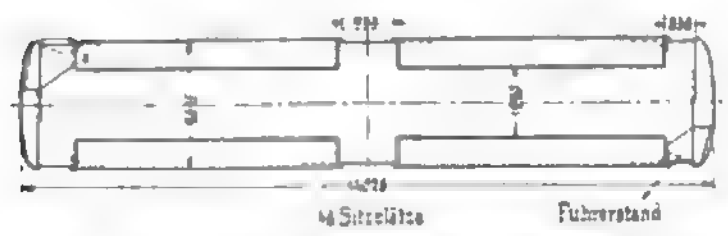
New York. Manhattan Hochbahn.



New York. Untergrundbahn.
N. Y. Interborough Rapid Transit Co.



Chicago. Metropolitan Hochbahn.



Boston. Hochbahn. (Türen durch Luftdruck bewegt.)

In den Raucherabteilen sind Zündhölzeranstreichflächen. Aschbecher fehlen, dafür ist aber für je 2 Passagiere der grofse, unvermeidliche Spucknapf aufgestellt.

Die Wagen der Hoch- und Untergrundbahnen sind bei allen Bahnen in ihrem äufseren und inneren Aufbau ziemlich gleich. Es sind stets 4 achsige Durchgangswagen, deren Plattformen miteinander verbunden sind. Abteilwagen, die überhaupt in Amerika meines Wissens nur in Chicago bei der Illinois Central Ry. Co. zu finden sind, kommen bei diesen Bahnen nirgends vor.

Die Wagen haben entweder nur an den Enden Türen oder es sind auch in der Mitte Türen angebracht, um ein schnelles Entleeren zu sichern.

Zur schnelleren Abfertigung der Züge und zur Sicherheit der Fahrgäste ist jedem Wagen ein besonderer Schaffner beigegeben, der das Oeffnen und Schliefsen der Türen zu besorgen hat. Jeder Schaffner bedient, wenn keine Mitteltür vorhanden ist, die beiden Türen zweier zusammenstofsender Wagen, die entweder Dreh- oder Schiebetüren sind, durch eine mechanische Vorrichtung. Beim Vorhandensein einer Mitteltür wird auch diese vom Schaffner betätigt. Die Türen werden dann durch Luftdruck von einer Stelle aus bewegt.

Die übliche Anordnung der Sitze ist aus den schematischen Skizzen ersichtlich. (Abb. 30 und 31).

Um den für den Führer erforderlichen Platz in den Motorwagen, die nicht an der Zugspitze laufen, für die Fahrgäste zur Verfügung zu haben, sind die Schaltapparate so angeordnet, dafs sie durch eine Tür verdeckt werden können. Sie nehmen also nur geringen Raum fort und sind dem Publikum nicht zugängig. Ein Sitz wird dort, wo sonst der Führer steht, herabgelassen. Soll der Führerstand wieder eingerichtet werden, dann wird der Sitz hochgeklappt und die Tür, welche die Schaltapparate verdeckte, wieder geöffnet, während durch die Zwischenwand a (Abb. 31) und die Tür eine Führerkabine gebildet wird.

Der Sicherheit wegen baut man jetzt vielfach die Wagen vollkommen aus Stahl. Ob sich dieselben dauernd gut bewähren werden, mufs die Zeit lehren. Um den Wagen auch für eine längere Zeit ansehnlich zu erhalten, müssen sicherlich mehr Reparaturkosten aufgewendet werden, als bei den bisherigen Wagen, deren Untergestell nur aus Eisen besteht.

Von besonderen Wagen, die noch bei einigen gröfseren Bahngesellschaften im Betriebe sind, wären die Salon,- Speise- und Schlafwagen hervorzuheben. Die Salonwagen sind meist sehr luxuriös ausgestattete Wagen, die an Private vermietet oder für Inspektionsreisen benutzt werden. Ihre Ausstattung ist häufig so prachtvoll, dafs man an der Rentabilität derartiger Wagen zweifeln mufs. Es sind einfach Reklamewagen.

Einige Verwaltungen besitzen auch Leichenwagen, z. B. Buffalo, die so eingerichtet sind, dafs gleichzeitig auch eine grofse Anzahl Leidtragender mit befördert werden kann.

Postwagen sind sehr viel in Verwendung. Meist ist bei diesen Wagen noch ein besonderer Raum für kleinere Stückgüter vorgesehen.

Die für den Betrieb erforderlichen Hilfswagen, wie Salz-, Reparatur- und Turmwagen sind meist für Motorenbetrieb eingerichtet. In den gröfseren Städten jedoch werden die Turmwagen in der Regel von Pferden gezogen; neuerdings verwendet man auch Automobile.

Für die Bewältigung der Schneemassen sind alle Arten von Schneepflügen in Verwendung. Bahnen, die sehr unter starkem Schneefall zu leiden haben, verwenden meist rotierende Schneepflüge, die denen der Vollbahnen gleichen.

Sprengwagen sind selten im Gebrauch.

(Fortsetzung folgt.)

Zuschriften an die Redaktion

(Unter Verantwortlichkeit der Einsender)

Motorwagen oder Lokomotive

(Erwiderung auf die in No. 720 dieser Zeitschrift von Herrn Professor Schimanek veröffentlichten Ausführungen)

Es sei vor allem vorausgeschickt, dafs Herr Professor Schimanek von dem von ihm aufgestellten Grundsatze ausgeht, dafs zur Abwicklung des Personenverkehrs auf Eisenbahnen nur dem Motorwagen die Daseinsberechtigung zukommt, und dafs jeder Versuch, der in dieser Beziehung mit kleinen Lokomotiven vorgenommen wird, zwecklos und unfruchtbar ist. Er hat es demzufolge als seine Pflicht erachtet, die — nach meiner Ansicht — sehr wertvollen Ergebnisse, welche die auf der Linie Budapest—Hatvan der Königlich ungarischen Staatsbahnen in der Zeit vom 2. Mai bis 11. Juni 1906 vorgenommenen Versuche mit Motorwagen und kleinen

Digitized by Google

Lokomotiven zu Tage gefördert haben, und über die ich in der No. 709 dieser Zeitschrift berichtet habe, in ihrem Werte herabzusetzen.

Um darzutun, wie weit dies dem Herrn Professor gelungen ist, will ich mich mit den einzelnen Punkten seiner Ausführungen näher befassen, halte es aber für notwendig, folgendes zu bemerken.

Wenn die vergleichenden Proben nicht mit einer gut hergestellten, sehr wirtschaftlich arbeitenden kleinen Verbundlokomotive gemacht worden wären, bei welcher aus den Durchschnittsergebnissen klar wurde, dafs der Brennmaterialverbrauch für das Personenkilometer bei der Lokomotive sich wesentlich günstiger stellte als bei dem mit ihr — unter gleichen Verhältnissen — in Konkurrenz getretenen, von der Firma Ganz u. Co. beigestellten 80 PS de Dion-Bouton-Motorwagen, sondern wenn die Versuche mit einer nach Zwillings-System erbauten, das Gewicht der Probelokomotive etwa um 10 Tonnen überschreitenden Lokomotive gemacht worden wären, bei welcher jedenfalls der Kohlenverbrauch für das Personenkilometer demjenigen des Motorwagens gegenüber ungünstiger ausgefallen wäre, so würde dies nach meiner Ueberzeugung Herr Professor Schimanek für selbstverständlich und natürlich gefunden haben. Seine Kritik wäre unterblieben, denn nach seinem Dafürhalten mufs es ja so und nicht anders sein, d. h. der Motorwagen mufs der Lokomotive überlegen sein. Nun will ich auf den Inhalt seines Artikels übergehen.

Nachdem es sich bei den von den Königlich ungarischen Staatsbahnen vorgenommenen Versuchen nicht darum handelte, zu erfahren, ob der Mechanismus des Motorwagens oder jener der Lokomotive wirtschaftlicher arbeitet, beziehungsweise wie sich der Wasserverbrauch bei diesen zwei Fahrzeugen zu einander verhält, sondern es sich darum handelte, durch erfahrungsgemäfse Angaben zu ermitteln, wie der Mechanismus und der Kessel zusammengenommen vom wirtschaftlichen Standpunkte aus betrachtet arbeiten, sowohl bei der kleinen Lokomotive als beim Motorwagen, so war nicht die Bestimmung des Wasserverbrauchs sondern jene des Kohlenverbrauchs der Hauptzweck. Wenn wir nun die Angaben in den Tabellen (siehe Ann. No. 709, S. 11 und 12) betrachten, so finden wir, dafs unter ganz gleichen Verhältnissen der auf ein Personenkilometer reduzierte Kohlenverbrauch bei jeder einzelnen Fahrt wesentlich günstiger sich gestaltete bei der kleinen Lokomotive als beim Motorwagen. Es war die Folgerung daher vollkommen berechtigt, dafs vom wirtschaftlichen Standpunkte aus die kleine Lokomotive zur Abwicklung eines dichten Personenverkehrs sehr gut in Konkurrenz treten kann mit den bis jetzt in Verwendung stehenden Motorwagen.

Dieses Endresultat kann durchaus nicht mit der Entgegnung des Herrn Professors strittig gemacht werden, dafs bei den mit 3, 4, 9 und 10 bezeichneten Fahrten der Wasserverbrauch bei kleiner Belastung etwas gröfser erscheint als bei gröfserer Belastung, weil erstens die Abweichung nur unbedeutend ist, weil ferner aus den bei den Versuchsfahrten aufgenommenen Diagrammen diese kleine Differenz erklärlich wird, teilweise dadurch, dafs die Luftströmung etwas ungünstiger war, die Witterung war nicht vollständig gleich, und schliefslich weil bei der kleinen Belastung die Lokomotive in den Gefällen mit Dampf ging, während bei gröfserer Belastung die Lokomotive im Gefälle gewöhnlich ohne Dampf gehen konnte, weil die nachfolgenden Wagen die Lokomotive schoben.

Wie aus der tabellarischen Zusammenstellung der Versuchsfahrten-Ergebnisse weiterhin ersichtlich ist, war der Wasserverbrauch der kleinen Lokomotive nur um 20 pCt. gröfser dann, als die Belastung um 160 pCt. gröfser war, woraus sich ergibt, dafs der Kessel der kleinen Lokomotive innerhalb gewisser Grenzen der Belastung hierauf weniger reagiert, keineswegs so als der Kessel des Motorwagens.

Behufs Beurteilung der Wirtschaftlichkeit zieht der Herr Professor die mit beiden Fahrzeugen erzielten besten Resultate herbei und wünscht auf diese Weise in der 1. Tabelle die Nachteile des Motorwagens zu reduzieren. Bei Beurteilung von Stabilmotoren kann dieser Vorgang gelten, allein bei der Beurteilung von Eisenbahnfahrzeugen ist diese Art und Weise nicht richtig, denn auf das Ergebnis jeder Probefahrt haben sehr viele Faktoren Einfluss und demzufolge können brauchbare und annäherungsweise richtige Daten nur aus dem Durchschnitt mehrerer Versuchsfahrten geschöpft werden. Die Behauptung ist nämlich nicht stichhaltig, dafs, wenn wir sowohl bei der kleinen Lokomotive als bei dem Motorwagen jene Resultate vergleichen, welche für das betreffende System und bei der betreffenden Belastung die günstigsten sind, dafs dann bei Eisenbahnfahrzeugen der Einfluss der Witterung (Gegenwind, Rückwind) oder andere Umstände aufser Betracht bleiben können. Ich mufs daher erklären, dafs ich die vom Herrn Professor in der 1. Tabelle zusammengestellten Daten als zur Beurteilung mafsgebend nicht anerkenne.

Herr Professor Schimanek gibt an, dafs die Proben nicht auf richtiger Grundlage ausgeführt wurden, weil dieselben in ein und derselben Fahrordnung vorgenommen wurden; es hätte separat der Motorwagen und separat die kleine Lokomotive — jedes Fahrzeug bei der für dasselbe günstigsten Geschwindigkeit — erprobt werden sollen. Abgesehen nun davon, dafs die vorgeschlagenen Versuche vom Eisenbahnbetriebsstandpunkte aus vollständig wertlos gewesen wären, weil dieselben zur Voraussetzung haben, dafs die zu vergleichenden Fahrbetriebsmittel verschiedenen Zwecken dienen, hätten die vergleichenden Versuche in dieser Form überhaupt keinen Zweck gehabt.

Es sei mir gestattet, den eigentlichen Zweck der vergleichenden Versuche zwischen Motorwagen und kleiner Lokomotive hier etwas näher zu erörtern. Bei einigen Lokalbahnen, welche im Betriebe der Königlich ungarischen Staatsbahnen stehen, wird der Personenverkehr mit Hilfe von Motorwagen abgewickelt. Es sollte nun ermittelt werden, wie sich der Materialverbrauch bei den zwei verschiedenartigen Fahrzeugen zu einander stellen würde, falls statt der Motorwagen kleine Lokomotiven in den Dienst gestellt würden. Um dies nun feststellen zu können, mufsten die Versuchsfahrten mit dem Motorwagen und der kleinen Lokomotive in einer solchen Fahrordnung und beiläufig bei einer solchen Fahrtdauer vorgenommen werden, in welcher sie auf den Lokalbahnen in Wirklichkeit verkehren. Wenn also die Versuchsfahrten nach der vom Herrn Professor vorgeschlagenen Art und Weise stattgefunden hätten, so wäre der Vorgang ein vollständig verfehlter gewesen und die bei denselben ermittelten Resultate für den Eisenbahnbetrieb unbrauchbar und wertlos gewesen.

Bei der Berechnung der Ergebnisse wurde das Gesamtgewicht der Lokomotive sowohl als auch jenes der motorischen Einrichtung des Motorwagens mit in Betracht gezogen; nachdem nun die Leistung in Tonnenkilometern bei beiden Fahrzeugen beinahe dieselbe war, so verhalten sich die auf ein Tonnenkilometer berechneten Ergebnisse beinahe ebenso zu einander, wie die auf ein Zugkilometer gerechneten Daten; diese letzteren können daher zum Gegenstande der Kritik nicht dienen.

Wenn ich auch die Darlegungen des Herrn Professors, den Zweck der Verwendung der Motorwagen betreffend, für vollständig richtig anerkenne, so glaube ich doch annehmen zu müssen, dafs dieser Zweck vielleicht auch mit entsprechend konstruierten kleinen Lokomotiven erreicht werden kann und eben diese Frage soll durch die Versuche gelöst werden. Der Herr Professor wird es wohl kaum in Abrede stellen, dafs mit einer entsprechend konstruierten kleinen Lokomotive auf den Lokalbahnen und auch auf den Hauptbahnlinien ebensolche Geschwindigkeiten erreicht werden können, als mit einem Motorwagen und dafs man an die kleine Lokomotive ebenso gut einen leichten Wagen anhängen kann, als an den Motorwagen.

Es dürfte wohl bekannt sein, dafs in den letzten Jahren auf den englischen Eisenbahnen der Motorwagen viel Verbreitung gefunden hat; nichtsdestoweniger ist das Hauptübel des Motorwagens, nämlich die geringe

Betriebssicherheit im Vergleiche zur Lokomotive, noch immer nicht behoben. — Hierauf läfst der Umstand schliefsen, dafs die Bestrebungen, den Motorwagen durch kleine Lokomotiven zu ersetzen, stetig zunehmen; so hat jüngstens die London and South Western Bahn 10 Stück, diesem Zwecke dienende, zweiachsige, kleine Tenderlokomotiven in Betrieb gesetzt. Die Dimensionen dieser Lokomotiven sind folgende: Durchmesser des Dampfzylinders = 250 mm, Kolbenhub = 350 mm, von Wasser berührte Heizfläche 53 m², Rostfläche 0,88 m², Dienstgewicht 24,4 t, Zugkraft 1760 kg. Diese Lokomotiven befördern aus je 2 Wagen bestehende Züge.

Herr Professor Schimanek erwähnt in seinem Artikel, dafs die Wartung des Motorwagens gelegentlich der Versuchsfahrten nicht mit der nötigen Sorgfalt geschah; hierauf mufs ich bemerken, dafs diese seine Meinung unrichtig ist, denn eben beim Motorwagen war einer der geschicktesten Motorführer in Verwendung; die Beschickung des Rostes erfolgte in so kleinen Rationen behufs Erreichung der gröfstmöglichen Wirtschaftlichkeit, wie dies im allgemeinen in der Praxis wohl kaum angetroffen wird.

Der beim Vorheizen der Fahrzeuge bei den Versuchsfahrten sich ergebende Materialverbrauch wurde aus dem Grunde nicht in Rechnung gezogen, weil nur der Materialverbrauch während der Fahrt Zweck der Versuche und des Vergleiches bildete. Bei stetigem Betriebe, d. h. wenn der Motorwagen oder die Lokomotive sofort umkehrt und demzufolge nur selten, etwa innerhalb 24 Stunden einmal vorgeheizt werden mufs, spielt der zum Vorheizen nötige Brennstoff keine besondere Rolle. Bei der Beurteilung des Brennstoffverbrauches sowohl beim Motorwagen als bei einer mit einem Brotan-Kessel versehenen Lokomotive kann der zum Vorheizen nötige Brennstoff wesentlich vermindert werden. Bei dem in Oesterreich mit einem 12 Atm. Druck besitzenden Brotankessel und einem 10 Atm. Druck besitzenden gewöhnlichen Lokomotivkessel — bei gleicher Rostfläche und nahezu gleicher Heizfläche — vorgenommenen Vorheiz-Versuch wurde nämlich festgestellt, dafs der Brotankessel 35 pCt. weniger Brennstoff brauchte und dessenungeachtet wurde der Druck von 12 Atm. beim Brotankessel 50 Minuten früher erreicht, als bei dem anderen Kessel der Druck von 10 Atm. Gestützt auf diese Daten, sowie auf diejenigen, welche mit mehreren Brotankesseln bei ausländischen Lokomotiven resultierten, konnte mit Fug und Recht vorausgesetzt werden, dafs, wenn ein Brotankessel bei den kleinen Lokomotiven verwendet würde, das Vorheizen rasch und mit geringem Materialverbrauch geschehen könnte.

Bei Bestimmung der Unterhaltungskosten konnten nur die bei den Königlich ungarischen Staatsbahnen aufgelaufenen Kosten zur Berechnung herangezogen werden, und nach den amtlichen Angaben hat die Erhaltung eines Motorwagens im Jahre 1905 durchschnittlich 4019 Kronen gekostet; es betrugen sonach die Kosten für das Zugkilometer 11,27 Heller. Hingegen hat die Unterhaltung einer Lokomotive der Kategorie XII — einer im Verhältnis zum Motorwagen grofsen Lokomotive — im Jahre 1905 durchschnittlich 2162 Kronen in Anspruch genommen; sonach entfielen auf ein Zugkilometer 6,6 Heller. Es sei hier bemerkt, dafs die vorbenannten Erhaltungskosten beim Motorwagen (4019 Kronen) jene Kosten darstellen, welche die Königlich ungarischen Staatsbahnen zu tragen hatten. Hierbei sind jene Erhaltungskosten, welche die Firma Ganz & Komp. während des ersten Garantiejahres zu tragen hatte, aufser Betracht gelassen worden.

Wenn diese letzteren Kosten mit in Anrechnung gekommen wären, würden die Erhaltungskosten des Motorwagens sich noch wesentlich ungünstiger gestaltet haben. — Die Erhaltungskosten der Lokomotiven X. Kategorie konnten derzeit nicht in Betracht gezogen werden, um sie mit jenen des Motorwagens zu vergleichen, weil die Lokomotiven dieser Kategorien im allgemeinen eine geringe Leistung aufzuweisen hatten und demzufolge die Kosten für das Kilometer sich hoch stellen.

Bei der Beurteilung der Frage, ob vom wirtschaftlichen Standpunkte aus der Motorwagen oder die kleine Lokomotive mehr Berechtigung hat, darf man nicht voreingenommen sein.

Man findet jetzt sehr häufig vergleichende Angaben über den Materialverbrauch bei Motorwagen und kleinen Lokomotiven, mit welchen zu beweisen getrachtet wird, dafs nur der Motorwagen wirtschaftlich funktioniert; es wird dabei nicht bedacht, dafs diese vergleichenden Angaben eigentlich unrichtig sind, einerseits, weil die zum Vergleiche herangezogene Lokomotive derartig konstruiert ist, dafs sie zu einem Vergleiche überhaupt nicht geeignet ist, andererseits, weil die Versuchslokomotiven in der Regel sehr schwer sind, hauptsächlich aber deshalb, weil sie Zwillingsmaschinen sind. Die vom Herrn Professor angeführten, vergleichenden Daten leiden eben an diesem Fehler, da die zum Vergleiche herangezogene Lokomotive nicht dem Zwecke entsprechend war, denn sie war 26,7 t schwer und nach dem Zwillingssystem erbaut.

Aber selbst bei dieser zum Vergleiche ungeeigneten Lokomotive waren die Endergebnisse bei der Lokomotive nur dem Motorwagen beinahe gleich. Demzufolge sind die aus diesen Angaben abgeleiteten Folgerungen des Herrn Professors als verfehlt zu bezeichnen, wobei noch zu bemerken ist, dafs die in der Tabelle auf 1000 Tonnenkilometer und auf 1 Zugkilometer berechneten Kosten fälschlicherweise in Kronen statt in Heller angegeben erscheinen.

Es kann mit aller Entschiedenheit behauptet werden, dafs vergleichende Versuche zwischen Motorwagen und entsprechend konstruierten Lokomotiven in richtiger Weise nur bei den K. K. österreichischen und den Kgl. bayerischen Staatsbahnen vorgenommen wurden. Diese haben die Ueberlegenheit der kleinen Lokomotiven deutlich gezeigt. — Ich betone daher zu wiederholten Malen, dafs die Ergebnisse der bei den Königlich ungarischen Staatsbahnen bei 34 Fahrten vorgenommenen Vergleichsversuche gewifs sehr wertvoll sind bei der Beurteilung, ob die kleine Lokomotive wirtschaftlicher arbeitet als der gegenwärtig in Verwendung stehende von Ganz & Comp. beigestellte Motorwagen, System De Dion-Bouton, denn die Versuche wurden mit einer für diesen Zweck vollkommen geeigneten kleinen Lokomotive durchgeführt. Dafs jede einzelne Versuchsfahrt nicht länger als 2 Stunden dauerte, ändert an der Brauchbarkeit der Resultate nichts, denn eben der Umstand, dafs die Verwendungsdauer eines Motorwagens in der Praxis in der Regel ja kaum länger als 2 Stunden beträgt, denn in diesem Zeitraume soll ja die Strecke einer 70—80 Kilometer langen Vizinalbahn zurückgelegt werden, spricht dafür, dafs gerade diese Fahrtdauer die bestgewählte war.

Bezüglich der Belastung führt der Herr Professor an, dafs zweifellos die 3. Belastungsgruppe (79 Tonnen) dem Motorwagenbetriebe nicht entspricht. — Es war überflüssig dies besonders hervorzuheben, da die dieser Belastungsgruppe entsprechenden Daten nicht als mafsgebend betrachtet wurden.

Obwohl diese 3. Belastungsgruppe beim Motorwagen nicht mehr berücksichtigt werden kann, mufs dennoch bemerkt werden, dafs auf den Vizinalbahnen der Königlich ungarischen Staatsbahnen an vielen Orten an gewissen Tagen der Woche (Markttagen, Sommerfeiertagen) der Motorwagen einen so bedeutenden Personenverkehr abzuwickeln hat, den er zu erledigen nicht im Stande ist, und nachdem eine so grofse Anzahl von Motorwagen, welche geeignet wäre, den zeitweisen starken Verkehr abzuwickeln, nicht eingestellt werden kann, mufs in solchen Fällen die Lokomotive in den motorartigen Betrieb eingeschaltet werden. Demzufolge mufs für diese Linien neben dem Motorwagen auch die Lokomotive bereit gehalten werden, so dafs nach Einführung der Motorwagen auf den betreffenden Linien der Bedarf an Lokomotiven II. Ranges nicht nur nicht abgenommen, sondern im Gegenteil zugenommen hat. Bei Verwendung von kleinen Lokomotiven würden diese Schwierigkeiten nicht entstanden sein.

Dafs beim motorartigen Betriebe die kleinen Lokomotiven Existenzberechtigung besitzen, haben auch die

Angaben der von den K. K. österreichischen Staatsbahnen während der Dauer eines halben Jahres vorgenommenen Versuche bewiesen, nachdem bei diesem Wettbewerb die Motorwagen verschiedener Systeme ihre Untauglichkeit erwiesen und nur der Motorwagen, System Komarek, und die kleine Lokomotive, System Gölsdorf, sich als beste Fahrzeuge erwiesen. Auch auf den bayerischen Staatsbahnen wurden vergleichende Versuche angestellt. Diese ergaben, dafs unter den verschiedensten Motorwagen der von der Fabrik Maffei konstruierte mit einer kleinen Lokomotive versehene Motorwagen (im Wesen ein mit einer kleinen Lokomotive dauernd verbundener Wagen) angenommen wurde, von denen gegenwärtig 7 Stück in Verwendung stehen. Diese Motorwagen — von welchen noch eine gröfsere Anzahl erbaut werden — werden dazu verwendet werden, auf den Hauptlinien den Nachbarverkehr grofser Städte zu heben, denn auf den Vizinalbahnen verwenden die bayerischen Staatsbahnen Motorwagen überhaupt nicht. — Wenn dem verdienstvollen Direktor der Vereinigten Arad—Csanáder Bahn, Herrn Andreas Sármezey, zu jener Zeit als er den Motorwagenbetrieb einführte, entsprechend konstruierte kleine Lokomotiven zur Verfügung gestanden hätten, so hätte er gewifs auch mit diesen den Versuch gemacht, denn es läfst sich auch mit diesen ein dichter Verkehr, eine Verkehrssteigerung, eine durch häufige Fahrgelegenheit mögliche Fahrpreisermäfsigung erreichen, denn alle diese Möglichkeiten bilden nach meiner Ansicht kaum die Vorrechte des Motorwagens. Die Verkehrssteigerung kann demzufolge nicht als Argument für den Motorwagen fungieren.

Bezüglich der Belastung der auf den Linien der Königlich ungarischen Staatsbahnen verkehrenden Motorwagen erwähnt der Herr Professor, dafs dieselben stets mit der Maximalbelastung in Anspruch genommen sind. Dies spricht für den Umstand, dafs die Motorwagen zu schwach sind und dem Zwecke nicht entsprechen, denn es kann doch nicht vorausgesetzt werden, dafs die Motorwagen grundlos belastet werden, wenn hierzu zwingende Gründe nicht vorhanden sind. Wenn dem Motorwagen statt eines 6tonnigen Beiwagens ein 12—13 t schwerer Personenwagen angehängt wird, so geschah es gewifs nur deshalb, weil die Umstände und Verhältnisse dies mit sich brachten. Aus alledem geht hervor, dafs die Bemerkung des Herrn Professors, wonach bei den Königlich ungarischen Staatsbahnen der Fehler unterlaufen ist, dafs die Firma Ganz & Komp. den Motorwagen nach jener maximalen Leistung benannte, welche bei den Bremsproben im Falle der gröfsten Füllung zu erreichen war, nicht stichhaltig ist; denn wenn die den Motorwagen erzeugende Firma Ganz & Komp. denselben auch als schwächer bezeichnet hätte, so wäre dennoch an denselben die Anforderung gestellt worden, den auftretenden Verkehr zu bewältigen, und wenn der Motorwagen als 160 Pferdekräfte stark bezeichnet worden wäre, so würden an denselben gewifs nicht statt zweier Wagen drei angehängt worden sein, wenn nicht das Bedürfnis hierfür eingetreten wäre.

Sehr interessant ist auch der folgende Schlufs des Herrn Professors: „Das Aufwerfen der Frage bezüglich des eventuellen Ersatzes des Motorwagens durch kleine Lokomotiven schliefst die Anerkennung des Erfolges in sich.“ Ich sehe darin keinerlei Anerkennung des Erfolges des Motorwagens.

Was die im Schlufsabsatze des Artikels des Herrn Professors enthaltenen Ausführungen betrifft, gibt dieser die Antwort bereits im Vorhinein, nämlich diejenige, dafs nur der Motorwagen Existenzberechtigung besitzt. Er kann dies wohl behaupten, aber die in der Praxis lebenden, jedoch auch die Theorie anerkennenden Ingenieure müssen jenen Zeitpunkt abwarten, bis entsprechende Fahrzeuge zur Verfügung stehen werden, und dann wird auf Grund der erfahrungsgemäfsen Angaben ein Urteil abgegeben werden können, trotzdem, dafs die Theorie bereits entschieden hat. Es wäre nur erfreulich, wenn entsprechendere, mit einem stärkeren Mechanismus und besonders mit einem besseren Kessel versehene, nicht übermäfsig schwere Motorwagen erzeugt würden, welche berufen wären, den Anforderungen der Praxis entsprechende Resultate zu liefern. Die Kessel müfsten derart konstruiert sein, dafs zu deren Verteidigung nicht angeführt werden müsse, dafs das Kesselsystem vollständig gut ist, nur mufs mit Holzkohle geheizt werden und solches Speisewasser verwendet werden, dessen Härtegrad die Zahl 6 nicht übersteigt. Hierauf mufs bemerkt werden, dafs die Holzkohlenheizung vor allem teuer, aufserdem jedoch auch gefährlich ist zufolge des Entstehens von schädlichen Gasen und des starken Funkenfluges, demzufolge die Holzkohle nicht mehr verwendet wird; ein Speisewasser aber, welches einen geringeren Härtegrad als 6 besitzt, längs der Linien der Königlich ungarischen Staatsbahnen nur selten anzutreffen ist. Ein derartiges Kesselsystem ist nicht lebensfähig und dies dürfte auch die Zukunft beweisen, sowie dies auch bis jetzt schon zum Teile erwiesen ist.

Nachdem eine derartige wichtige, technische Frage bei den Königlich ungarischen Staatsbahnen nicht einseitig beurteilt werden darf, wurde es für nötig befunden, die kleinen Lokomotiven auch weiterhin zu erproben.

Bei der Lösung derartig wichtiger Fragen ist Voreingenommenheit für das eine oder andere Fahrzeug nicht am Platze. Möge der Herr Professor dessen gewifs sein, dafs die Ingenieure der Königlich ungarischen Staatsbahnen von dem Bestreben geleitet sind, die Wahrheit zu erforschen; die Art und Weise, wie dieselbe gefördert wird, mufs denselben überlassen werden, da es nicht angeht, dafs sie sich bei Männern der Wissenschaft Rat holen. Die zu Tage geförderten Resultate, deren Entstehen mit fachmännischer Offenheit dargelegt worden, werden gewifs im allgemeinen von den in der Praxis befindlichen Fachleuten mit Befriedigung zur Kenntnis genommen und im Bedarfsfalle auch praktisch verwertet werden.

Budapest, Juli 1907.

Rudolf Nagel
Inspektor der Königl. ungarischen Staatsbahnen.

* * *

Im Folgenden will ich nur den sachlichen Einwänden des Herrn Inspektor Nagel entgegentreten und übergehe Behauptungen, wie zum Beispiel jene im 2. Kapitel der Zuschrift: dafs, wenn die Versuche für die Lokomotive ungünstigere Resultate zu Tage gefördert hätten, als für den Motorwagen, meine Kritik unterblieben wäre.

Ich habe behauptet:

1. dafs die Versuche zu kurze Zeit (je 2 Stunden) dauerten, die Zahl der Versuche zu gering war und die beiden Systeme auf unrichtiger Grundlage verglichen wurden;
2. dafs die Erhaltungskosten der Motorwagen bei den Kgl. ungarischen Staatsbahnen mehr als zweimal so hoch sind, wie bei anderen Bahnen;
3. dafs sowohl die hohen Unterhaltungskosten, wie auch die den Motorwagen zugeschriebene geringere Betriebssicherheit zum gröfsten Teil durch nicht genügend aufmerksame Bedienung, durch Ueberlastung mit mehreren schweren, nicht zu Motorwagen gehörigen Beiwagen und durch die bei der Einführung des Motorwagenverkehrs obwaltenden ungünstigen Verwaltungsverhältnisse verursacht wurden;
4. dafs keine Hindernisse vorhanden sind, Motorwagen für gröfsere Leistungen zu bauen, und dafs für alle Fälle der Motorwagen ein kleineres totes Gewicht hat, also einen billigeren Betrieb ergibt als die Lokomotive.

Es ist dem Herrn Inspektor Nagel nicht gelungen, auch nur eine dieser meiner Bemerkungen zu widerlegen.

Bezüglich der Grundlage des Vergleiches habe ich vorgeschlagen, die Versuche so vorzunehmen, dafs man jedes Fahrzeug mit der für dieses gestatteten Geschwindigkeit laufen lasse, dem Motorwagen-Betriebe entsprechend belaste und dann die tägliche Personen-

Kilometer-Leistung mit den Betriebskosten vergleiche.

Meiner Meinung nach entspricht dieser Vergleich den praktischen Verhältnissen, denn bei der Einführung des Motorwagen-Verkehrs wird ja die Fahrordnung entsprechend geändert und handelt es sich im Endresultat doch nicht darum, wieviel die Tonnen-Kilometer-Leistung kostet, sondern welche Ausgaben und Einnahmen einander gegenüberstehen.

Die Einwendung des Herrn Inspektors, dafs die Probe bei solcher Fahrordnung vorgenommen werden müsse, welche dem jetzigen Fahrplan der Lokalbahnen entspricht, ist also nicht stichhaltig.

Ich fand die zweistündige Dauer der Versuche für die Bestimmung des Kohlenverbrauches in Anbetracht der zu erwartenden Versuchsfehler zu kurz bemessen.

Demgegenüber wird von dem Herrn Inspektor angeführt, dafs dieselbe der Fahrtdauer im Verkehr auf den Lokalbahnen entspricht. Ich gestatte mir zu fragen, ob der Herr Inspektor solche Fahrzeuge, welche für Strecken von halbstündiger Fahrtdauer vorgesehen sind, bezüglich der Verbrauchsziffer auch nur eine halbe Stunde erproben würde?

Bezüglich der Zahl der Versuche steht fest, dafs 17 Versuche in jeder Fahrtrichtung unternommen wurden. Davon sind aber, wie auch der Herr Inspektor erwähnt, je 3 Versuche wegen der nicht entsprechenden Belastung auszuschalten; je weitere 4 Versuche fallen infolge unrichtigen Vorganges beim Heizen des Motorkessels weg, es bleiben also für den Motorwagen je 2 Fahrten für jede Belastung, wobei noch betont wird, dafs die Witterungsverhältnisse verschieden waren.

Demgegenüber habe ich zum Vergleiche Durchschnittsverbrauchsziffern von mehreren Jahren und von verschiedenen Bahnlinien angeführt.

Welches Verfahren von beiden ein besseres Bild über die Wirtschaftlichkeit des Motorwagens zeigt, überlasse ich der Beurteilung des objektiven Lesers. Ich mufs hier noch bemerken, dafs der Motorwagen in Ungarn schon seit Jahren bei mehreren Bahnen eingeführt ist, so z. B. wird der Personenverkehr auf den etwa 390 km langen Linien der „Arad-Csanáder vereinigten Eisenbahnen“ und „Alföldер ersten Landwirtschaftlichen Bahn“ ausschliefslich mit Motorwagen abgewickelt.

Ich habe besonders hervorgehoben, dafs die Erhaltungskosten eines Motorwagens bei den Kgl. ungarischen Staatsbahnen für den Kilometer 11,27 Heller betragen, die verblüffend hohen Kosten aber nicht als Grundlage der Beurteilung dienen können, da bei allen anderen Bahnen, wo der Motorwagen-Betrieb eingeführt ist, die Erhaltungskosten 5 Heller nicht übersteigen. In keinem Fall kann man diese ausnahmsweise hohen Kosten auf die Rechnung des Motorwagen-Systems stellen, vielmehr mufs hier ein anderer Grund gesucht werden.

Welchen grofsen Einfluss die aufmerksame Bedienung auf die Lebensdauer eines Fahrzeuges ausübt, braucht nicht näher erörtert zu werden. Es ist auch klar, dafs die 12—13 t schweren Beiwagen nicht dem Motorwagenbetrieb, also dem leichten Personenverkehr entsprechen, da zu diesem Zwecke Wagen von 6 t Gewicht mit einer gröfseren Aufnahmefähigkeit hergestellt werden können. Es wurde überhaupt von den Motorwagen mehr verlangt als von der Lokomotive. Es wurde z. B. 60—70000 Zugkilometer-Leistung vorgeschrieben, wogegen die Lokomotiven auf den Hauptlinien der Staatsbahnen nur 29500 km im Durchschnitt leisten. Das waren die Ursachen, weswegen sowohl der Brennstoffverbrauch, wie auch die Erhaltungskosten abnormal hoch waren und dafs dem Motorwagen eine geringere Betriebssicherheit zugeschrieben wurde.

Es mufs auch bei der Beurteilung in Betracht gezogen werden, dafs endlich die Einführung des Motorwagen-Betriebes bei den Kgl. ungarischen Staatsbahnen nicht genügend vorbereitet war, dafs zu gleicher Zeit auf 9 verschiedenen Linien mit einer für die Abwicklung des Personenverkehrs zu geringen Zahl von Motorwagen, mit einem ungenügend ausgebildeten Personal und mit einer zu geringen Zahl von Reserveteilen der Motorwagenbetrieb versucht wurde.

Der Verbrauch an Kohle war bei den kgl. ungarischen Staatsbahnen pro Kilometer im Durchschnitt 7,7 kg gegen 2,44 kg Holzkohlen-Verbrauch bei den Arad-Csanáder Bahnen bei demselben Ganz'schen Motorwagensystem. Die Gesamt-Betriebskosten waren bei den Kgl. ungarischen Staatsbahnen pro Kilometer 22,7 Heller gegen 14,7 Heller bei den Arad-Csanáder Bahnen. Dieselben Kosten bei der Lokomotive waren im Durchschnitt bei den Kgl. ungarischen Staatsbahnen im Jahre 1905, 30,5 Heller. Bei den württembergischen Staatsbahnen waren die Erhaltungskosten einer normalspurigen Lokomotive pro Kilometer 10,08 Heller, einer kleinen Lokomotive 10,01 Heller, die des Serpollet-Dampfwagens 5,48 Heller, und diejenigen des Benzinwagens 1,14 Heller. Bei den Arad-Csanáder Bahnen und der „Alföldер ersten Landwirtschaftlichen Bahn“ waren die Erhaltungskosten der Motorwagen im Mittel durch 3 Jahre 4,39 Heller für den Zugkilometer.

Keinesfalls geht es an, den Lokomotivbetrieb mit dem Motorwagenbetrieb so zu vergleichen, wie es durch Herrn Inspektor Nagel geschieht, indem er die Verbrauchsziffern der Lokomotive Type X, den Vorheiz-Brennstoffverbrauch der Brotan-Lokomotive und die Erhaltungskosten der Lokomotive Type XII, also immer die besten Ziffern verschiedener Lokomotivsysteme, mit den bei den Kgl. ungarischen Staatsbahnen gefundenen ausnahmsweise ungünstigen Verbrauchs- und Erhaltungskosten des Motorwagens vergleicht.

Es geht nicht an, aus meiner Kritik blofs den Satz: „Das Aufwerfen der Frage bezüglich des event. Ersatzes des Motorwagens durch kleine Lokomotiven schliefst die Anerkennung dieses Erfolges in sich,“ herauszureifsen, wie es der Herr Inspektor tut, da ich ja an der betreffenden Stelle die Bemerkung vorangeschickt habe: „der Motorwagen hat dem für denselben festgestellten Zwecke (Abschaffung der gemischten Züge und vom Frachtenverkehr völlig unabhängiger Personenverkehr) vollkommen entsprochen“. Das Aufwerfen der Frage der kleinen Lokomotive bedeutet ja eben die Bestrebung, von den schweren Lokomotiven abzugehen und eine Annäherung an die Motorwagen zu versuchen.

Sehr befremdet mich die nachstehende Behauptung des Herrn Inspektors „es wäre erfreulich, wenn Motorwagen erzeugt würden, deren Kessel derartig konstruiert sei, dafs zu deren Verteidigung nicht angeführt werden müsse, dafs das Kesselsystem vollständig gut ist, nur mufs mit Holzkohle geheizt werden und ein solches Speisewasser verwendet werden, dessen Hartegrad die Zahl 6 nicht übersteigt“. Demgegenüber beschränke ich mich darauf, zu bemerken, dafs ich diese gesperrt gedruckte Behauptung in meinem Aufsatze nicht finde, und dafs ich auch persönlich mich nie in ähnlicher Weise äufsern konnte, da ja die Kessel der Arad-Csanáder Bahnen, der Alföldер Bahn, der Brassó-Háromszéker und anderer Bahnen 6—14 Monate ohne Reparatur gehen.

Auf meine Behauptung, der Motorwagen wäre für die Abwicklung des raschen und leichten Personenverkehrs geeigneter als die Lokomotive, entgegnet der Herr Inspektor, dafs die Ziele, welche bei der Einführung des Motorwagenverkehrs gesteckt wurden, vielleicht auch mit entsprechend konstruierten kleinen Lokomotiven erreicht werden könnten. Diese Lokomotive existiert also noch nicht, sie mufs vielmehr erst „entsprechend“ konstruiert werden. Dafs die Ziele mit dieser noch zu konstruierenden Lokomotive erreicht werden könnten, ist also einstweilen noch fraglich; dafs diese Ziele mit Motorwagen erreicht werden, beweist unter anderem der 5jährige Betrieb mit einer Leistung von bald drei Millionen Zugkilometern der Arad-Csanáder vereinigten Eisenbahnen, wo sich der Personenverkehr — nach der

Stagnation von 1897 bis 1901 — während 5 Jahren von 1901—1906, um 127,5 pCt. erhöhte, wogegen die durchschnittliche Erhöhung bei anderen Lokalbahnen — ohne Motorwagenbetrieb — jährlich 6½ pCt. betrug. Eben demzufolge kann auch, trotz des herabgesetzten Personentarifes, gegenüber einem Defizit von 180 000 Kronen für die Personenbeförderung im Jahre 1903, für das letzte Jahr ein Ueberschuss von 300 000 Kronen verzeichnet werden.

Es ist mir nach alldem nicht ganz begreiflich, wie Herr Inspektor Nagel mich als theoretisierend und voreingenommen hinstellen kann.

Die letzten Zeilen der Zuschrift des Herrn Inspektors scheinen mir ein scharfes Urteil über die bisherigen Leistungen der Männer der Wissenschaft auf dem Gebiete der Forschung und der ratgebenden Tätigkeit zu bilden. Ich glaube, dafs Besprechungen allgemein wichtiger Fragen erwünscht sind, besonders wenn man, wie ich es tat, keine Theorie vorträgt, sondern den Gegenstand sachlich und auf Betriebserfahrungen gestützt, behandelt. Ich kann übrigens den Herrn Inspektor beruhigen, dafs die mafsgebenden Persönlichkeiten der Kgl. ungarischen Staatsbahnen und des Handels-Ministeriums nicht wie er, diese Kluft zwischen der wissenschaftlichen Forschung und der ausführenden Praxis kennen, da es wiederholt vorkommt, dafs sie Männer der Wissenschaft, so auch Unterzeichneten, in praktisch wichtigen Fragen zu Rate ziehen.

Budapest, August 1907.

Prof. Emil Schimanek.

* * *

Die obigen Ausführungen des Herrn Professors Schimanek veranlassen mich nicht, meinen Standpunkt zu verlassen; ich halte alles von mir Angeführte vollkommen aufrecht. Ich wurde nicht überzeugt, dafs, wenn die Versuche nach den Ratschlägen des Herrn Professors ausgeführt worden wären, zum Vergleiche brauchbare Resultate zu Tage gefördert worden wären. Die Beurteilung dessen, ob der Standpunkt, wie er von den Ingenieuren der Königlich ungarischen Staatsbahnen behufs Feststellung der Wirtschaftlichkeit des Motorwagens oder der kleinen Lokomotive eingenommen wurde, der richtige ist oder derjenige, wie ihn Herr Professor angeraten, überlasse ich getrost den Fachkreisen. Es sei hier nur noch bemerkt, dafs die Frage, ob es wirtschaftlicher ist, zur Bewältigung eines gewissen Verkehrs Motorwagen oder kleine Lokomotiven zu verwenden, praktisch noch nicht gelöst ist; diese Frage ist überhaupt nur durch die Erfahrung zu lösen, weshalb es sich die Königlich ungarischen Staatsbahnen angelegen sein liefsen, die Versuche auch mit kleinen Lokomotiven vorzunehmen.

Auf die Schlufsworte des Herrn Professors Schimanek reflektierend, sei mir gestattet auszuführen, dafs es durchaus nicht meine Absicht war, die Tätigkeit der Männer — welche ausschliefslich der Wissenschaft und Forschung leben — etwa zu unterschätzen oder herabzusetzen; ich wollte — im gegenwärtigen Falle — nur darauf hinweisen, dafs, wenn auf das Gebiet der praktischen Erprobung übergegangen werden mufs — wie dies ja in diesem Falle notwendig war — die zu Tage geförderten Resultate der theoretisch geschulten und in der Praxis arbeitenden Fachmänner als mafsgebend angesehen werden müssen; die Ratschläge der ausschliefslich der Wissenschaft lebenden Männer wären nur in dem Falle einzuholen gewesen, wenn diese der Praxis dienstbar hatten gemacht werden können, was in dem vorliegenden Falle nicht stattfinden konnte.

Budapest, September 1907.

Rudolf Nagel
Inspektor der Königl. ungarischen Staatsbahnen.

Verschiedenes

Ueber den Einfluß der Hochspannungs-Leitungen auf die Betriebs-Fernsprech-Leitungen. In einer längeren Untersuchung behandelt F. Schrottke in der E. T. Z., Heft 29 vom 18. Juli 1907 dieses Thema, dessen Schlufsergebnisse nachstehend aufgeführt sind, da diese Frage beim Entwurfe von elektrischen Bahnen und bei der Erwägung der Elektrisierung bestehender Bahnen bereits im ersten Stadium zu berücksichtigen ist, um die geeigneten Mafsnahmen vorsehen und die in einzelnen Fällen nicht unbeträchtlichen Kosten für den Schutz der Schwachstromleitungen ansetzen zu können.

1. Hochspannungs-Freileitungen lassen an benachbarten Leitungen, insbesondere an den Betriebs-Fernsprechleitungen, durch Influenz mehr oder weniger hohe Spannungen gegen Erde entstehen.

Die Höhe der Influenzspannungen ist von der Lage der Leitungen und von ihrem Isolationszustande abhängig. Die Influenzspannung erreicht den Höchstwert bei Erdschlufs einer Hochspannungsleitung, wenn die influierte Leitung von Erde isoliert ist, Leerlaufspannung.

2. Verbindet man eine influierte Leitung durch Widerstände mit der Erde, so werden die Widerstände von mehr oder weniger erheblichen Stromstärken durchflossen. Die Stromstärke erreicht ihren Höchstwert bei direkter Erdung der influierten Leitung, Kurzschlufsstromstärke. Sie ist ebenso wie die Leerlaufspannung von der Lage der Leitungen und von dem Isolationszustande der Hochspannungs-Anlage abhängig, sie ändert sich aufserdem noch mit der Frequenz der Hochspannungsanlage und mit der Länge der influierten Leitung, denen sie in der Regel proportional ist.

3. Die Influenzwirkung verringert sich zwar mit wachsendem Abstand der influierten Leitungen von den Hochspannungsleitungen, jedoch in einem logarithmischen Verhältnis, sodafs auch in gröfserer Entfernung von den Hochspannungs-Leitungen noch erhebliche Influenzwirkungen nachweisbar sind.

4. Drehstrom-Leitungen üben unter gleichen Umständen gröfsere Influenzwirkungen aus als Wechselstrom-Leitungen.

5. Die Berührung von Betriebs-Fernsprech-Leitungen, die an dem Gestänge der Hochspannungs-Leitungen geführt sind, ist bei längeren Leitungen in der Regel lebensgefährlich. Solche Fernsprech-Leitungen sind daher wie Hochspannungs-Leitungen zu behandeln.

6. Niederspannungs-Leitungen, die mit Hochspannungs-Leitungen längere Strecken parallel laufen, müssen Ueberspannungs-Sicherungen erhalten, die für die gefahrlose Ableitung der Influenzströme bemessen sind.

7. Als Schutz gegen die Influenzwirkung kann die Vergröfserung der Erdkapazität der influierten Leitungen gelten. Leitungen, die nur streckenweise mit den Hochspannungs-Leitungen parallel laufen, schützen sich durch ihre gröfsere Erdkapazität gewissermafsen selbst.

8. Durch Schutzdrähte geerdete Leitungen in der Nähe der influierten Leitungen kann die Influenzwirkung zwar verringert werden, allein für einen ausreichenden Schutz sind zahlreiche Drähte oder ganze Netze erforderlich.

9. Durch Verdrillung der Hochspannungs-Leitungen sowohl wie der influierten Leitungen kann bei guter Isolation der Hochspannungs-Anlage die Influenzwirkung aufgehoben werden. Der Schutz durch Verdrillung versagt aber bei Erdschlufs einer Hochspannungs-Leitung, das heifst, also gerade in dem Falle, wo die Influenzwirkung ihren Höchstwert erreicht.

10. Als wirksamstes Hilfsmittel gegen die Influenzwirkung ist die Führung der Fernsprech-Leitungen in Kabeln

Digitized by Google

anzusehen. Die Fernsprechanlage wird hierdurch nicht wesentlich verteuert, wenn das Fernsprech-Kabel an dem Hochspannungs-Gestänge aufgehängt wird.

Internationale Ausstellung für Automobil-, Fahrrad- und Sportwesen in Paris. Wie wir den „Nachr. f. Hand. u. Ind." entnehmen, findet in der Zeit vom 12. November bis zum 1. Dezember 1907 im Grand-Palais (Champs-Elysees) in Paris die zehnte internationale Ausstellung für Automobil-, Fahrrad- und Sportwesen statt sowie gleichzeitig der 2 Kongrefs über die Anwendung denaturierten Alkohols. Programme und Anmeldungsformulare zu der genannten Ausstellung und zum Kongrefs liegen während der nächsten vier Wochen im Reichsamt des Innern, Berlin, Wilhelmstr. 74, Zimmer 174, zur Einsichtnahme aus.

Internationale Ausstellung moderner Beleuchtungs- und Wärmeapparate. Im Dezember 1907 veranstaltet die Kaiserlich Russische Technische Gesellschaft eine internationale Ausstellung moderner Beleuchtungs- und Wärmeapparate. Die Ausstellung wird zwei Monate dauern. Der Zweck der Ausstellung ist, den gegenwärtigen Stand der Herstellung von Beleuchtungs- und Wärmeapparaten darzulegen, Mitteilungen über dieselben zu verbreiten und ihren Wert im Vergleich zu einander festzustellen. Es ist in Aussicht genommen, während der Ausstellung einen Kongrefs von Fachleuten zu berufen zwecks Besprechung von Fragen, welche auf das Programm der Ausstellung Bezug haben.

Zur Ausstellung werden zugelassen: Gas-, Kerosin-, Azetylen-, Gasolin-, elektrische und andere Beleuchtungsapparate, ebensolche Wärmeapparate, transportable, wie z. B. Kuchen, Wärmer und dergl., verschiedene Sicherheitsapparate bei der Beleuchtung und Heizung und endlich Messapparate — Zähler, Gasometer, Photometer und dergl. Die ausgestellten Gegenstände werden auf Wunsch der Aussteller einer Begutachtung unterworfen, zu der unter anderen auch von den Ausstellern selbst zu wählende Personen zugezogen werden.

Für die besten Ausstellungsgegenstände werden Medaillen von Regierungsinstitutionen, Diplome auf Medaillen und lobende Erwähnungen der Technischen und anderer Gesellschaften erteilt werden.

Der Bestand der Sachverständigen-Kommission und die von ihr zuerkannten Belohnungen werden vom Minister für Handel und Industrie bestätigt.

Die Ausstellungsgegenstände werden sowohl auf den russischen als auf den ausländischen Eisenbahnen (in Deutschland, Frankreich, Oesterreich und Belgien) nach dem ermäfsigten Tarif befördert, d. h. die Rückbeförderung von der Ausstellung ist unentgeltlich, während die Zahlung für den Transport zur Ausstellung nach vollem Tarif erfolgt.

Die ausländischen Gegenstände werden vom Zoll befreit, falls sie binnen eines Monats nach Schlufs der Ausstellung über die Grenze zurückbefördert werden.

Aufser dem Kongrefs der Fachleute für Beleuchtung beabsichtigt die Kaiserlich-Russische Technische Gesellschaft während der Ausstellung eine ganze Reihe wissenschaftlicher und technischer Besprechungen über verschiedene die Beleuchtung betreffende Fragen mit Experimenten und Demonstrationen zu veranstalten.

Nähere Auskünfte erteilt in der Kaiserlich-Russischen Technischen Gesellschaft das Komitee der internationalen Ausstellung moderner Beleuchtungs- und Wärmeapparate, (St. Petersburg, Panteleimonskaja, 2).

Geschäftliche Nachrichten.

Jubiläen. Die im Jahre 1832 begründete Firma Gustav Bormann Nachfolger, Kunstlerfarben-Fabrik in Berlin, sieht am 1. Oktober d. Js. auf ihr 75jähriges Bestehen zurück. Am gleichen Tage wird der Inhaber Herr Max Otto sein 50jähriges Betriebsjubiläum begehen.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt zum Direktor des neubegründeten deutschen Instituts für ägyptische Altertumskunde in Kairo der bisherige wissenschaftl. Sachverständige bei dem Generalkonsulat daselbst Professor Dr. Ludwig **Borchardt.**

Versetzt: mit dem 1. Oktober 1907 der Marine-Schiffbaumeister **v. Borries** von Wilhelmshaven nach Kiel.

Militärbauverwaltung Preufsen.

In den Ruhestand getreten: der Militärbauinspektor Baurat **Arendt** in Rendsburg.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Baurat und Vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der Reg.- und Baurat Robert **Broesche,** Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Erfurt;

zum Direktorialassistenten bei den Kgl. Museen in Berlin mit dem dienstlichen Wohnsitze in Konstantinopel der bisherige Architekt Dr. Georg **Kawerau.**

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Aachen Dr. Fritz **Wüst** und der Charakter als Baurat dem Stadtbaurat Max **Nigmann** in Potsdam;

das Prädikat Professor den Privatdozenten an der Techn. Hochschule zu Berlin Dr. Kurt **Arndt,** Dr. Hugo **Simonis** und Dr. Hugo **Voswinckel.**

Ueberwiesen: der Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Sperling** der Kgl. Regierung in Potsdam.

Versetzt: der Reg.- und Baurat **Krause,** bisher in Betzdorf, als Vorstand der Eisenbahnwerkstätteninspektion nach Eberswalde, der Eisenbahnbauinspektor **Burtin,** bisher in Berlin, als Vorstand (mit Titel und Rang eines Rats) der Eisenbahnwerkstätteninspektion nach Betzdorf, die Meliorationsbauinspektoren **Wehl** von Aurich nach Aachen und **Diemer** von Diepholz nach Aurich, sowie die Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Merzenich** von Hermeskeil nach Leer und **Hollander** von Grevenbroich nach Berlin.

Aus dem Staatseisenbahndienste ausgeschieden: infolge dauernder Uebernahme zur Wasserbauverwaltung die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Rudolf **Blaum** in Emden und Paul **Wienecke** in Magdeburg.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Franz **Schräder** in Münster i. W. (Maschinenbaufach), Heinrich **Holzmann** in Frankfurt a. M., Ernst **Linde** in Kiel (Wasser- und Strafsenbaufach) und Bruno **Plaumann** in Mülheim a. d. Ruhr (Hochbaufach).

Sachsen.

Verliehen: der Titel und Rang als Hofrat dem etatmäfsigen Dozenten an der Techn. Hochschule Professor Hermann **Krone** in Dresden.

Baden.

Ernannt: zum Kollegialmitglied der Forst- und Domänendirektion unter Verleihung des Titels Oberbaurat der techn. Referent für Bausachen beim Finanzministerium Baurat **Kredell.**

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Vorstand der Maschineninspektion Konstanz Maschineninspektor Otto **Waltz.**

Gestorben: Baudirektor **Dr.-Ing. Adolf v. Ernst,** ordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Stuttgart, Kreisbauinspektor Baurat **Hillenkamp** in Andernach, Reg.-Baumeister Fritz **Planert** in Angermünde, Reg.-Baumeister a. D. Wolfgang **Siemering** und Garnisonbauinspektor a. D. Otto **Hohn.**

Selbstverlag des Herausgebers — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin — Verantwortlicher Redakteur Reg.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Gropert, Berlin

Digitized by Google

Die elektrischen Bahnen der Vereinigten Staaten Amerikas

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. September 1906 von Regierungsbaumeister Törpisch, Berlin

(Hierzu Tafel 5 und 6 sowie 49 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 138)

Die für den Güterverkehr bestimmten Betriebsmittel sind je nach der Art und dem Umfange des Gütergeschäftes verschieden.

Bahnen, die nur nebenbei die Beförderung von Gütern betreiben, begnügen sich damit, in den Personenwagen besondere Abteile für die Güter vorzusehen, oft wird sogar der für Raucher bestimmte Raum dazu benutzt.

Ist der Güterverkehr ein regerer, so werden besondere Motorgüterwagen verwandt, die oft als Spezialwagen ausgebildet sind (Kohlenwagen, Kippwagen usw.).

Ueberwiegt der Güter- den Personenverkehr, so ist es zweckmäfsiger, die Güterwagen durch Lokomotiven ziehen zu lassen (z. B. Buffalo—Lockport.) Der Wagenpark unterscheidet sich dann nicht von dem der Eisenbahnen; es findet, wenn auch selten, sogar ein Uebergang der Betriebsmittel von der Eisenbahn auf die elektrische Bahn statt. (Buffalo Lockport.)

Die Wagen aller Gattungen sind mit Handbremsen versehen. Von den mechanischen Bremsen haben die mit Luftdruck betriebenen bei den Strafsenbahnen der gröfseren Städte und der Ueberlandbahnen die weiteste Verbreitung gefunden; elektrische Bremsung findet man selten.

Die meisten Verwaltungen heizen im Winter die Wagen. Neben der vielverwandten elektrischen Heizung, die namentlich auf Strafsen-, Hoch- und Untergrundbahnen angebracht ist, kommt vornehmlich Warmwasser- und Ofenheizung vor.

Das Hauptkonstruktionsmittel für die Wagenkästen ist Holz, für Unter- und Drehgestelle Eisen. Da die Wagen aber immer gröfser gebaut werden und auch die Betriebsgeschwindigkeit immer noch vermehrt wird, müssen auch die Holzkonstruktionen der Wagen, insbesondere der unteren Rahmen durch Eisen verstärkt werden. Insbesondere trifft dies für die vierachsigen Wagen zu, deren Rahmen ja ganz anders ausgebildet ist als der eines zweiachsigen Wagens, weil bei dem letzteren das Untergestell wesentlich zum Tragen beiträgt. Einige Bahnverwaltungen gehen dazu über, völlig eiserne Rahmen aus Gründen der Festigkeit und zum Schutz gegen Unfälle bei Zusammenstöfsen zu verwenden.

Da die Wagenkästen zweiachsiger Wagen in ihrer Bauart wenig von den bei uns üblichen abweichen, so sollen hier nur einige Bemerkungen über die Kästen vierachsiger Wagen gemacht werden.

Der untere Kastenrahmen besteht entweder aus 2, 4 oder 6 Längsträgern. Die Bauart mit nur 2 Längsträgern wird immer mehr verlassen und man findet bei den neuesten Wagen fast stets 6 Längsträger.

Die Aufsenträger sind meistens mit Stahlblech oder durch Profileisen armiert. Die Stärke der Bleche schwankt zwischen [illegible]".

Die inneren Längsträger sind entweder aus Holz (rein oder armiert), oder aus Profileisen, das mit Holz ausgefüttert ist, hergestellt.

Das zur Verwendung gelangende Holz ist meist yellow pine. Die Querträger sind in der Regel Holz und zwar die Endquerträger und Bufferbohlen Eiche, die Zwischenquerträger Kiefer, und mit den Längsträgern verzapft. Durch besondere $^5/_8$" starke Zugstangen, die neben den Querträgern liegen, wird ein fester Verband geschaffen. Besonders stark ausgebildet sind Querträger, die das Wagengewicht auf die Drehgestelle zu übertragen haben; sie sind in der Regel aus Eisen (Schmiede- und Stahlgufsstück) hergestellt.

Einen Dreiecksverband findet man beim unteren Kasten-Rahmen meist nur bei der Anordnung mit 2 Längsträgern.

Die Abmessungen der Längsträger schwanken zwischen $3^3/_4 \times 6^3/_4$" — $4^3/_4 \times 7^3/_4$".

Bei den langen Wagen ist eine weitere Verstärkung der Längsträger durch ein Sprengewerk erforderlich. Diese Verstärkung genügt oftmals noch nicht und es mufs eine Versteifung in die Seitenwand eingebracht bezw. diese selbst zum Tragen herangezogen werden. Alle 3 Hülfstragekonstruktionen kommen auch gemeinsam vor.

Der obere Kastenrahmen besteht stets aus Holz, meist yellow pine.

Die Eckpfosten bestehen in der Regel aus Eiche, die Zwischenpfosten aus Esche.

Neben den Pfosten sind häufig Rundeisen, die vom oberen zum unteren Kastenrahmen gehen, angebracht, um eine feste Verbindung zwischen beiden Rahmen herzustellen.

Die Seitenwände der Wagen werden in den seltensten Fällen mit Blechen bekleidet; man zieht in Amerika die Bekleidung mit Pappelholz vor.

Die Untergestelle zweiachsiger Wagen sind aus Flach- und Profileisen bezw. aus Stahlgufs hergestellt. Ihre Bauart bietet nichts Neues.

Die Drehgestelle sind stets zweiachsig und im Gegensatz zu den Drehgestellen der Bahnwagen fast durchweg aus Eisen konstruiert.

Die früher vielfach angewandten Maximum-Truck-Untergestelle erfreuen sich z. Zt. nicht mehr grofser Beliebtheit, da bei vielen Bahnverwaltungen die vierachsigen Wagen, auch die Strafsenbahnwagen, mit 4 Motoren ausgerüstet werden.

Die Achsen sind aus Stahl hergestellt, hohle Achsen habe ich bei elektrischen Bahnen nicht gefunden. Die Achsenstärke ist je nach der Spurweite und der Belastung verschieden.

Als Räder sind meistens Scheibenräder in Verwendung.

Die Gewichte der geschlossenen Wagen, einschl. der Motoren und der elektrischen Ausrüstung, schwanken bei den zweiachsigen Wagen zwischen 8 -15 t, bei den vierachsigen zwischen 20—50 t.

Das tote Gewicht pro Person ist von ∞ 275 kg pro Fahrgast auf rund ∞ 365 kg, in Chicago sogar auf 1000 lbs ∞ 454 kg gestiegen.

Die am meisten zur Anwendung gelangenden Motoren sind Gleichstromhauptschlufsmotoren für 500 -600 Volt Spannung.

Ihre Bauart gleicht der bei uns üblichen.

Die Wagen sind mit 2 oder 4 Motoren ausgerüstet. Die Ausrüstung mit 4 Motoren findet mit Rücksicht auf die Vergröfserung des Wagengewichtes, der Reisegeschwindigkeit und der dadurch bedingten erhöhten Beschleunigung immer gröfsere Verbreitung, insbesondere auf den Vorort- und Ueberlandstrecken.

Serien/Parallel-Schaltung ist die übliche, bei 4 Motoren bilden dann 2 Motoren stets eine Gruppe. In der Gruppe sind die Motoren parallel geschaltet.

Wenn derartige Wagen auch die städtischen Strecken befahren müssen, ist ein besonderer Schalter vorhanden, durch den alle 4 Motoren hintereinander geschaltet werden können.

Die Spragueschaltung wird dort, wo sie vorhanden ist, abgeschafft, da sich diese Regelungsmethode nicht bewährt hat. Die Magnetspule, durch die ständig Strom fliefst, gibt häufig zu Betriebsstörungen Anlafs und mufs dann ausgewechselt werden.

Meist sind die bei uns üblichen Fahrschalter gebräuchlich; in letzter Zeit werden aber viele Ueberlandbahnwagen auch mit dem Vielfach-Einheitsschalter versehen, um eine von dem Führer unabhängige, stets

Digitized by Google

gleiche Beschleunigung zu haben und um im Bedarfsfalle auch Züge befördern zu können, die von einer Stelle aus gesteuert werden.

Die von mir besuchten Einphasenbahnen — Bloomington, Pontiac & Joliet, sowie Indianapolis, Rushville, Cincinnati — haben Motoren, die mit Spannungen von 220—250 Volt arbeiten. Die Fahrdrahtspannung von 3300 Volt wird im Wagen auf diese niedrigere Spannung herabgesetzt.

Jeder Wagen war mit 4 Motoren ausgerüstet, die je 75 PS entwickelten.

Organisation und Verwaltung.

Die Organisation der elektrischen Bahnen ist eine gute. An der Spitze des Unternehmens steht ein Präsident, der die Oberaufsicht über das ganze Unternehmen hat. In der Regel unterstehen ihm eine kaufmännische Abteilung, die alle Rechnungssachen erledigt, eine Verkehrs- und Betriebsabteilung, der die Regelung des gesamten Verkehrs und des Betriebes obliegt, und eine technische Abteilung, die alle technischen Angelegenheiten bearbeitet.

Je nach der Gröfse der Gesellschaft sind die einzelnen Abteilungen noch in verschiedene Bureaus unterteilt, bezw. es unterstehen dem Präsidenten unmittelbar noch besondere Beamte, wie z. B. ein juristischer Beirat. Die Unterteilung geht meist weiter als es bei uns üblich ist. Schon kleinere Bahnen stellen z. B. besondere leitende Ingenieure für den Bahnkörper, für die elektrische Kraftübertragung, für die Kraftwerke und für die Betriebsmittel an.

Damit alle leitenden Beamten in steter Fühlung bleiben, werden des öfteren Konferenzen anberaumt, in denen allgemeine Angelegenheiten besprochen und einschneidende Mafsnahmen gemeinsam beraten werden.

Zur Förderung des gesamten elektrischen Bahnwesens haben sich in den meisten Staaten die Bahnen zu Verbänden zusammengetan, die monatlich bezw. alljährlich zusammenkommen, um über technische und finanzielle Fragen ihre Ansichten auszutauschen.

Ferner bestehen für das gesamte Gebiet der Vereinigten Staaten Vereinigungen der elektrischen Bahnen, und zwar für allgemeine, technische und rechtliche Angelegenheiten: die American Street Railway Association, für finanzielle und Buchungsangelegenheiten: die Street Railway Accountants' Association und für rein technische Angelegenheiten: die American Railway mechanical & electrical Association. Diese Vereinigungen, die alljährlich zur gleichen Zeit und an einem vorher bestimmten Orte tagen, entsprechen also gewissermafsen unserem Verein Deutscher Strafsen- und Kleinbahn-Verwaltungen.

Betrieb.

Die Fahrgeschwindigkeit der elektrischen Bahnen ist innerhalb der Städte etwas gröfser als die bei uns übliche, weil die Motorwagen in der Regel mit stärkeren Motoren ausgerüstet sind und daher eine höhere Anfahrbeschleunigung erzielt werden kann. In dem Geschäftsteil der Grofsstädte, besonders zu Zeiten des Geschäftsschlusses, kommen aber die Wagen wegen der starken Belastung dieser Strecken auch nur langsam vorwärts, und es sammeln sich ähnlich wie bei uns in der Potsdamerstrafse lange Wagenreihen an. In der nachfolgenden Tabelle sind die mittleren Reisegeschwindigkeiten mehrerer Linien der Philadelphia Rapid Transit Co. angegeben und es ist ferner die mittlere Reisegeschwindigkeit innerhalb des stärksten Verkehrsbezirkes beigefügt.

Die Wagen folgen sich in den Grofsstädten zu den Hauptverkehrszeiten in sehr kurzen Abständen. Der Zeitabstand auf dem Broadway in New York beträgt zu dieser Zeit 15—20 Sekunden, in Philadelphia 21 " für die von Ost nach West und 28 " für die von West nach Ost fahrenden Wagen.

Die Hauptverkehrsstrafse in Philadelphia, die Marktstrafse, wird innerhalb 24 Stunden von 4512 bezw. in der Stunde von 188 Wagen befahren, deren Zahl sich in den Hauptverkehrsstunden auf 292 (126 und 166) pro Stunde erhöht.

	Vm auf der ganzen Strecke km/Std.	Vm in den belebten Stadtteilen km/Std.
Linie von N. nach S. gehend:		
2. u. 3. Strafse	13,5	10
4. u. 8. „	17,5	10
5. u. 6. „	14,5	10
1. u. 10. „	13	12
12. u. 16. „	15	12
Linien von O. nach W. gehend:		
Market-Strafse	15	10
Chestnut & Walnut-Strafse	16	10
Spruce & pine-Strafse	16	11
Lombard & South-Strafse	14	12
Arch-Strafse	17	11
Lancaster-Strafse	15	10

Trotz dieser engen Wagenfolge ist es in keiner Grofsstadt möglich, den ungeheuren Verkehr, der besonders beim Geschäftsschlufs auftritt, glatt zu bewältigen. An jedem Abend herrscht auf allen Verkehrslinien eine Ueberfüllung, die nur mit der unserer Karlshorster Züge am Pfingstmontag nach Schlufs des Rennens verglichen werden kann.

Die Reisegeschwindigkeit der Ueberlandbahnen schwankt zwischen 15—30 Meilen = 24—50 km/Std., nur ausnahmsweise kommen höhere Geschwindigkeiten vor. Die am häufigsten vorkommende Reisegeschwindigkeit beträgt etwa 20 Meilen = 32 km/Std.

Fast alle Ueberlandbahnen haben neben den gewöhnlichen Tourenwagen (local cars) noch besondere Eilwagen zu laufen, die im Fahrplan als limited oder special cars angegeben sind. Die Eilwagen halten nur an wenigen Stellen und sollen hauptsächlich dem Durchgangsverkehr dienen. Den Unterschied in den Fahrzeiten gibt die folgende Zusammenstellung an.

Aurora, Elgin & Chicago Ry.

	Entfernung M.	Tourenwagen Fahrzeit	Anzahl der Haltest.	Mittlere Geschw. M/std. (km)	Eilwagen Fahrzeit	Anzahl der Haltest.	Vm M/h. (km)
Chicago-Aurora	39,5	9h 25'	13	28 (45)	1h 10'	7	34 (55)

Detroit United Ry. Co.

Port Huron-Detroit	74	3h 30'	18	21 (34)	2h 30'	12	29,5 (47,5)

Jackson & Battle Creek Co.

Jackson-Battle Creek	46	2h 45'	10	16,7 (27)	1h 30'	4	29 (47)

Rochester & Eastern Rapid Ry.

Rochester-Geneva	41	2h 5'	12	19,7 (32)	1h 48'	5	22,8 (37)

Der Betrieb wird in den Grofsstädten die ganze Nacht durch aufrecht erhalten, in den mittleren und kleinen Städten je nach Bedürfnis 18—20 Stunden.

Die Ueberlandbahnen haben meist dürftige Zugfolge. 1 Stunden- oder ½ Stundenverkehr ist die Regel, seltener findet 15 oder 20 Minutenverkehr statt.

Die Ueberlandbahnen fahren meistens mit einzelnen Wagen, indessen macht sich das Bestreben immer mehr geltend, zu den Hauptzeiten Züge laufen zu lassen.

Die Fahrpreise sind in der Regel etwas höher als bei uns.

Der Maximalfahrpreis für Strafsenbahnen innerhalb der Stadtgrenze ist gesetzlich zu 5 c. festgelegt. Die meisten Bahnen halten auch an diesem Satz fest. Das Fahrgeld wird ohne Ausnahme durch Schaffner ein-

Digitized by Google

gesammelt. Das Zahlkastensystem, wie es bei einigen Bahnen in Deutschland üblich ist, kommt in den Vereinigten Staaten nicht vor.

Der Fahrgast erhält beim Zahlen auf den Strafsenbahnen keinen Fahrtausweis, eine Methode, die wohl sehr einfach, aber vom finanziellen Standpunkte nicht einwandsfrei ist. In den Stunden des starken Verkehrs, in denen alle Wagen übermafsig überfüllt sind, ist es dem Schaffner nicht möglich, genau zu wissen, ob alle Fahrgäste bezahlt haben. Die Schaffner werden durch Zähluhren kontrolliert. In jedem Wagen sind ein bis zwei Zähluhren, die von jedem beliebigen Platz aus durch eine in der Längsrichtung des Wagens verlaufende Welle betätigt werden können. Der Schaffner hat jeden Geldempfang zu registrieren. Die Zähluhr springt um eine Nummer weiter und läfst eine Glocke ertönen. Die Fahrgäste üben gewissermafsen die Kontrolle aus, dafs der Schaffner die Zähluhr richtig bedient.

Die gröfseren Gesellschaften stehen auch mit besonderen Instituten in Verbindung, die die Ueberwachung des Personals übernehmen.

Monatskarten oder sonstige Fahrpreisermäfsigungen sind in den Städten über 500 000 Einwohner nicht üblich, doch werden in den grofsen Städten ohne besondere Berechnung sogenannte Transfers, Umsteigefahrscheine, ausgegeben, die dem Inhaber gestatten, die Fahrt in einer zur Fahrtrichtung senkrechten Richtung fortzusetzen. Da die amerikanischen Städte meist sehr regelmäfsig gebaut und insbesondere die Strafsen so angelegt sind, dafs sie sich rechtwinkelig schneiden, kann eine derartige Handhabung leicht durchgeführt werden. Die Umsteigescheine für die N. S.-Linien sind z. B. grün, die für die O. W.-Linien gelb. Der Inhaber eines gelben Fahrscheines kann also seine Fahrt in der N. S.-Richtung fortsetzen. Die Umsteigescheine enthalten ferner das Datum und werden am Rande, wo die Tagesstunden aufgedruckt sind, entsprechend gelocht. Da die Kontrolle besonders während der verkehrsreichen Stunden nicht sehr genau sein kann, wird viel Betrug mit diesen Scheinen verübt. Es wird sogar teilweise Handel mit den Umsteigkarten getrieben.

Kinder werden bis zu 6 Jahren meist frei befördert.

In kleineren Städten werden vielfach Fahrscheine zu ermäfsigten Preisen ausgegeben und zwar meistens für 25 c. 6 Stück, doch geben einige Gesellschaften erst bei einem Einkauf von 1 Dollar und mehr an Preisermäfsigungen. Die Benutzung derartiger Fahrscheine ist aber häufig noch durch die Bestimmung eingeschränkt, dafs sie nur für bestimmte Tageszeiten, meist zwischen 8—10 Uhr morgens und 4—6 Uhr abends gültig sind.

Auf den Ueberlandbahnen werden die Preise in der Regel unter Zugrundelegung der Entfernungen festgestellt. Bahnen indes, die mehrere kleine Städte miteinander verbinden, sind teilweise durch Gesetze oder Abmachungen gezwungen, den Tarif nach politischen Grenzen zu regeln.

Durchschnittlich werden 1,5 c. pro engl. Meile = 3,9 Pfg. pro km berechnet, doch wird dieser Satz sehr oft wesentlich unterschritten, besonders, wenn die elektrische Bahn einer Dampfbahn Konkurrenz machen will. Sätze von 0,8 c. pro Meile = etwa 2 Pfg. pro km und selbst darunter sind nicht selten. Werden Fahrscheine für Hin- und Rückfahrt ausgegeben, so ist die Ermäfsigung unserm Gebrauch gegenüber sehr gering; sie beträgt in der Regel bei kleineren Beträgen 5 c., bei gröfseren 10 c., selten darüber.

Nur wenige Verwaltungen geben Monatskarten aus. Die Chicago, Elgin & Aurora Co. gewährt dann aber erhebliche Nachlässe. Die Monatskarten geben nicht ein unbeschränktes Fahrrecht, sondern sind meist auf eine bestimmte Zahl von Fahrten ausgestellt.

Auch Gutscheinhefte sind auf einigen Bahnen in Gebrauch; sie sind nicht auf die Person beschränkt. Die Ermäfsigung beträgt ~ 15–20 pCt.

Die in der Tabelle wiedergegebene Fahrpreisliste der Chicago, Elgin & Aurora Co. möge zur Erläuterung des Vorstehenden dienen.

Fahrpreisliste der Chicago, Elgin & Aurora Ry.

Von Chicago 5. Ave. Bahnhof nach	Entfernung in km	Fahrpreis für einfache Fahrt M.	Fahrpreis für Rückfahrkarten M	Fahrpreis für Hin- und Rückfahrkarten, gültig für 10 Tage M	Monatskarten: Fahrpreis für 30 Fahrten in 30 Tagen M.	Monatskarten: Fahrpreis für unbegrenzte Fahrten in 30 Tagen M
Maywood	17,7	0,43	0,85			
Bellewood	21,0	0,64	1,28			26,10
South Elmhurst	25,8	0,85	1,70	0,71	24,20	26,80
Lombard	32,4	1,06	2,12	0,89	25,50	28,20
Glen Ellyn	37,0	1,27	2,34	1,06	27,20	30,20
Wheaton	41,0	1,49	2,76	1,24	28,60	31,80
Chicago Golf Grounds	42,5	1,70	3,18	1,42	32,40	36,00
Warrenville	49,5	1,91	3,60	1,59	34,40	38,20
Aurora	63,5	2,55	4,70	2,12	38,20	42,50
Glenwood Park	63,5	2,34	4,25	1,95	—	—
Batavia	64,5	2,34	4,25	1,95	37,20	41,25
Wayne	56,0	2,12	4,05	1,77	36,30	40,40
Elgin	67,5	2,55	4,70	2,12	38,20	42,50

Kinder über sechs und unter zwölf Jahren zahlen die Hälfte.

Kinder unter sechs Jahren in Begleitung eines vollzahlenden Fahrgastes sind frei.

Gutscheinhefte für 21,25 M. haben einen Wert von 25,50 M. und sind übertragbar.

Monatskarten sind nicht übertragbar.

Arbeiterfahrkarten werden fast gar nicht ausgegeben; dort, wo sie zu finden sind, z. B. bei 16 Bahnen der Neuenglandstaaten, ist die Ermäfsigung gering, etwa 10 pCt., und ihre Benutzung meist auf bestimmte Morgen- und Abendstunden beschränkt.

Für Gesellschaftsfahrten werden Extrawagen gestellt, die Preise sind aber sehr hoch.

Die einfachen Fahrkarten für Ueberlandfahrten werden überall durch die Schaffner verkauft, die Rückfahrkarten in der Regel desgl., doch ist bei einigen Bahnen die Bestimmung getroffen, dafs Rückfahrkarten vorher an einem besonderen Schalter besorgt werden müssen.

Die Fahrscheine für Ueberlandstrecken sind vorwiegend so eingerichtet, dafs der Schaffner nur eine Sorte mit sich zu führen braucht. Es können dabei zwar leicht Irrtümer beim Lochen und besonders Betrügereien der Schaffner vorkommen, die angebliche Einfachheit ist aber für die amerikanischen Betriebsleiter mafsgebend.

Im Gegensatz zu den Vollbahnen fahren die Ueberlandbahnen meistens genau nach dem Fahrplan; gröfsere Verspätungen kommen seltener vor. Es trägt dies neben den sonstigen Vorzügen sehr zur Beliebtheit der elektrischen Bahnen bei.

Die Ueberlandbahnen fahren in den Städten oft von besonderen Bahnhöfen ab, die meist auf Kosten mehrerer Gesellschaften errichtet werden (Union Depots). Der gröfste derartige Bahnhof befindet sich zur Zeit in Indianapolis. Diese Bahnhöfe sind meist als Durchgangsbahnhöfe eingerichtet.

Für die Sicherheit des Betriebes auf den Strecken wird verhältnismäfsig wenig getan. Die Wegeübergänge sind niemals mit Schranken versehen.

Bei eingleisigen Strecken wird bei schneller fahrenden Bahnen der Zugdienst meist von einer Stelle aus durch den sogenannten train dispatcher mit Hilfe eines Telefons geregelt.

Auf den Hoch- und Untergrundbahnen sind aber vollkommenere Systeme in Anwendung. Die New Yorker Untergrundbahn hat ein selbsttätiges, elektropneumatisches Block- und Signalsystem.

Die amerikanischen Ueberlandbahnen und auch die Strafsenbahnen befördern fast alle in mehr oder minder grofsem Umfange Fracht. In den meisten Fällen beschränkt sich der Güterverkehr auf die Beförderung von Packeten, Gepackstücken und kleineren Stückgütern, aber viele Bahnen haben auch einen regelrechten Frachtverkehr für gröfsere Stück- und Massengüter.

Für die Beförderung von Packeten, Gepackstücken und kleineren Stückgütern sind die elektrischen Bahnen

Digitized by Google

recht geeignet, denn durch die enge Zugfolge sind die Bahnen in der Lage, ihre Kundschaft schnell zu bedienen. Für den allgemeinen Güterverkehr kommt ja dieser Vorteil der elektrischen Bahnen weniger zur Geltung, da bei vielen Gütern die Beförderungszeit wenig ausmacht und bei kleinen Entfernungen die Verkürzung der Beförderungszeit in keinem Verhältnis zu Lade- und Entladezeit steht, aber da die Bahngesellschaften den einzelnen Kunden individueller behandeln können, als es die grofsen Eisenbahngesellschaften vermögen, so machen die elektrischen Bahnen den Dampfbahnen auch auf diesem Felde erhebliche und fühlbare Konkurrenz. Diese beschränkt sich z. Zt. natürlich nur auf den Lokalverkehr, da es bislang noch keine Bahnen von so erheblicher Ausdehnung gibt, dafs auch der Fernverkehr der Dampfbahnen in Mitleidenschaft gezogen wird. Es dürfte auch später kaum dazu kommen, denn nach dem derzeitigen Stande der Elektrotechnik ist es zweifellos vom wirtschaftlichen Standpunkte aus vorteilhafter, Durchgangsgüter in langen Zügen mit Dampflokomotiven zu befördern.

Einige Bahnen haben es übernommen, auf telephonische Bestellung Besorgungen zu erledigen. Der Kaufmann, der in einem Vorort oder in einer kleineren Stadt wohnt, bestellt einfach telephonisch bei dem Agenten der Bahngesellschaft seinen Bedarf an bestimmten Materialien unter Namhaftmachung der Engrosfirma und in wenigen Stunden ist er im Besitz des Gewünschten, er kann also mit einem kleinen Vorrat seine Kundschaft genügend bedienen.

Die den elektrischen Bahnen eigene schnelle Beförderung kommt auch der Landwirtschaft sehr zu statten. Je frischer die Waren zum Verkauf gelangen, desto höhere Preise werden erzielt. Obst, Gemüse und Milch kommen dabei in erster Linie in Betracht.

Je nach der Ausdehnung des Güterverkehrs sind auch die Anlagen für die Abwickelung dieses Geschäftes mehr oder minder grofs.

Oft findet man an den Haltestellen der Ueberlandbahnen nur einfache Holzbühnen, die zum Laden und Ausladen dienen, aber vielfach sind auch Ladestationen, wie sie bei Vollbahnen üblich sind, errichtet.

Besonders zu erwähnen wäre noch die Beförderung von Postsachen, die sich in den Vereinigten Staaten fast nur auf Briefe und Drucksachen beschränkt, und die Beförderung der Zeitungen. Für die Post haben einige Verwaltungen besondere Wagen angeschafft, in denen die Briefe und Drucksachen gleich gestempelt und geordnet werden können. Um die Zeitungen schnell verbreiten zu können, haben einige Zeitungen mit den Gesellschaften besondere Abkommen getroffen, derart, dafs die Zeitungen von den Tourenwagen in Ballen mitgenommen und packweise unterwegs an die Vermittler verteilt werden.

Die Ausnützung der Wagen ist im allgemeinen eine grösere als bei uns. Durch die Anlage von Schleifen vermeidet man unnötiges Rangieren und Pausen.

Die Unterhaltung der Wagen läfst vielfach zu wünschen übrig. Es kommt dies von der allgemein verbreiteten Sitte, das vorhandene Material möglichst hoch auszunutzen und nach verhältnismäfsig kurzer Zeit durch Neuanschaffungen zu ergänzen. Die Reparaturwerkstätten sind auch bei kleineren Bahnen mit möglichst Handarbeit sparenden Maschinen und Hilfsgeräten ausgestattet. Besonders hervorzuheben ist, dafs von mechanischen Hebevorrichtungen zum Heben der Wagen ausgiebig Gebrauch gemacht wird.

Die Unterhaltung der Strecken und des elektrischen Leitungssystemes ist nicht bei allen Verwaltungen als gut zu bezeichnen. Die Verwaltungen der grösseren Strafsenbahnen bilden hier aber in Bezug auf die Oberleitung eine rühmliche Ausnahme. Um längere Störungen des Verkehrs zu verhindern, haben diese Verwaltungen besondere Wagen errichtet, die wie die Feuerwehr in steter Bereitschaft stehen, um bei Störungen möglichst schnell in Tätigkeit treten zu können. Wie an anderer Stelle schon erwähnt, sind sogar einige Wachen mit Automobilgerätewagen versehen.

Wirtschaftliche Ergebnisse.

Genauere Angaben über die Einnahmen und Ausgaben auf einer Studienreise erlangen zu wollen, ist eine unfruchtbare Arbeit, da die Verwaltungen nicht gern ihre Ergebnisse offen zeigen. Häufig sind sie auch nicht in der Lage, einem die gewünschten Zahlen zu geben, weil sie selbst diese nicht getrennt gebucht haben. Andererseits ist jedes Zahlenmaterial mit Vorsicht zu gebrauchen, da die Zahlen an sich wohl richtig angegeben sein mögen, zum Vergleich mit den Angaben anderer Gesellschaften aber nicht ohne weiteres verwandt werden können, da die Verrechnung selten übereinstimmend gemacht wird. Meist erhält man nur ganz unvollständige Angaben, aus denen man sich überhaupt kein Bild machen kann.

Erschwert wird ein Vergleich noch dadurch, dafs etliche Bahnen besondere Fonds haben, aus denen einmalige höhere Ausgaben bestritten werden, und deren Verwendung nicht in den laufenden Betriebsausgabenberechnungen zur Erscheinung tritt.

Im allgemeinen kann man die finanziellen Ergebnisse der Bahnen in den Vereinigten Staaten kaum mit denen deutscher Bahnen vergleichen, da die Lohnsätze, Besoldungen und Buchungen sehr von den unsrigen abweichen.

Ueber die Betriebsausgaben von 8 verschiedenen Bahnen gibt die Tabelle auf Seite 149 genauere Auskunft.

Die Ausgaben für 32 Bahnen, die der New York State Electrical Ry. Association angehören, stellen sich wie folgt:

	c. pro Wagenmeile	Pfg. pro Wagenmeile	Pfg. pro Wagenkilometer
Ausgabe für die Unterhaltung aller Teile . . .	3,12	13,26	8,3
Ausgabe für den Betrieb der Bahn	8,71	37,02	23,1
Generalunkosten	2,69	11,43	7,1
	14,52	61,71	38,5

Die Gesamteinnahmen betragen pro Wagenmeile 21,07 c. = 89,55 Pfg. oder pro Wagenkilometer ca 56 Pfg.

Der Betriebskoeffizient ist demnach etwa 69 pCt.

Nach dem Berichte der Board of Railroad Commissioners des Staates Massachusetts stellten sich die Betriebskoeffizienten für alle Bahnen dieses Staates in den letzten 10 Jahren im Mittel auf

1895	68,93	pCt.,
1896	71,26	„
1897	68,95	„
1898	69,01	„
1899	62,20	„
1900	65,80	„
1901	66,92	„
1902	67,75	„
1903	68,59	„
1904	70,20	„

Einen interessanten Ueberblick über die Betriebsausgaben gibt auch der Bericht des statistischen Amtes zu Washington.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Betriebsausgaben in Prozenten zu den Gesamtausgaben

A. für alle Bahnen,
B. für 17 Bahnen der Grofsstädte,
C. für Ueberlandbahnen

zusammengestellt.

	A.	B.	C.
Unterhaltung der Strecke und der Gebäude	8,5	8,1	9,0
Unterhaltung der sonstigen Anlage	11,7	12,8	13,3
Betrieb der Kraftstation	16,2	12,7	22,6
„ „ Wagen	43,9	48,3	34,0
Verschiedenes	18,1	19,1	20,9
Sonstige Ausgaben	1,6	—	0,2
	100,0	100,0	100,0

Am teuersten stellt sich demnach der Betrieb der Wagen. Die aufserordentliche Höhe dieser Ausgaben

Digitiz

Stadt	Albany		Brooklyn		Brooklyn		Buffalo		New York		Rochester		Schenectady		Syracuse	
Gesellschaft	United Traction Co.		Brooklyn Heights Railroad Co.		Coney Is. & Brooklyn R. R. Co.		International Railway Co.		New York City Ry. Co.		Rochester Railway Co.		Schenectady Ry. Co.		Syracuse Rapid Transit	
	Insgesamt	pro Wagenmeile	Insgesamt	pro Wagenmeile	Insgesamt	pro Wagenmeile	Insgesamt	pro Wagenmeile	Insgesamt	pro Wagenmeile	Insgesamt	pro Wagenmeile	Insgesamt	pro Wagenmeile	Insgesamt	pro Wagenmeile
Wagenmeilen	8 297 632		53 891 975		6 391 140		15 153 937		45 383 254		6 138 030		2 755 036		3 869 887	
Betriebseinnahmen	Dollar 1 690 204,64	cts 20,37	Dollar 13 603 409,11	cts 25,24	Dollar 1 643 767,69	cts 25,72	Dollar 3 470 450,09	cts 22,90	Dollar 15 133 600,70	cts 33,35	Dollar 1 487 181,81	cts 24,23	Dollar 660 202,58	cts 23,96	Dollar 834 561,74	cts 21,56
1. Unterhaltung des Gleises u. der Wegeflächen	64 147,71	0,77	296 369,25	0,55	42 869,83	0,67	137 302,25	0,91	280 807,86	0,62	15 980,10	0,26	19 810,91	0,72	16 229,82	0,41
2. „ der elektrischen Leitungen	19 820,39	0,24	151 375,14	0,28	14 727,43	0,23	27 158,96	0,18	207 251,57	0,46	21 134,39	0,34	7 358,09	0,26	9 431,50	0,24
3. „ „ Gebäude	8 422,69	0,10	133 044,92	0,24	5 012,68	0,08	9 459,97	0,06	42 388,98	0,09	4 161,52	0,07	4 462,77	0,16	1 452,69	0,04
4. „ „ Dampfkraftanlage	3 878,26	0,05	124 694,14	0,23	25 269,07	0,39	5 916,99	0,04	44 033,99	0,10	10 735,34	0,17	740,15	0,02	13 205,50	0,34
5. „ „ elektrischen Maschinen	945,58	0,01	52 670,28	0,10	1 944,90	0,03	5 416,63	0,03	50 709,03	0,11	5 589,87	0,09	1 458,52	0,05	8 431,72	0,21
6. „ „ Wagen	29 006,38	0,35	381 810,54	0,71	27 770,19	0,43	89 006,18	0,58	385 909,20	0,85	47 392,00	0,77	37 392,01	1,36	26 409,05	0,68
7. „ „ elektr. Wagenausrüstung	29 326,90	0,35	373 040,22	0,70	57 939,30	0,91	70 704,01	0,47	427 170,73	0,94	47 584,92	0,78	22 710,47	0,82	19 546,00	0,50
8. „ von versch. Wagenausrüstungen	2 092,93	0,03	81 066,92	0,15	2 580,19	0,04	5 614,08	0,04	1 629,03		3 122,17	0,05	1 539,88	0,06	498,56	0,01
9. Verschiedene Werkstattsausgaben	5 914,52	0,07	147 986,97	0,27	364,16	0,01	10 196,56	0,07	—		7 148,00	0,12	4 571,09	0,18	2 400,00	0,06
Unterhaltung insgesamt:	163 555,36	1,97	1 742 058,38	3,23	178 477,75	2,79	360 775,63	2,38	1 439 900,39	3,17	162 848,31	2,65	99 943,89	3,63	97 604,84	2,52
10. Löhne für Kraftstation	18 287,36	0,22	337 520,08	0,63	42 060,79	0,66	32 834,98	0,21	125 749,43	0,28	25 320,33	0,41	7 368,22	0,26	10 784,23	0,28
11. Feuerungsmaterial	18 837,54	0,22	863 175,36	1,60	160 597,78	2,51	40 394,85	0,26	385 369,14	0,85	74 786,75	1,22	—	—	65 562,52	1,69
12. Wasser	8 291,42	0,10	100 712,26	0,19	10 136,70	0,16	663,23	0,01	42 608,73	0,10	2 103,93	0,03	—	—	315,71	0,01
13. Oel und Putzmaterialien	2 226,78	0,03	17 137,04	0,03	4 966,46	0,08	1 624,10	0,01	-	—	1 661,33	0,03	122,87	0,01	2 010,34	0,05
14. Versch. Ausgaben für Kraftstation	2 061,60	0,02	49 520,59	0,09	6 968,19	0,11	1 089,75	0,01	26 760,91	0,06	1 585,02	0,02	1 067,97	0,04	732,40	0,02
15. Gekaufte Kraft	99 620,25	1,20	51 785,28	0,10	26 695,68	0,41	248 182,57	1,64	75 547,05	0,17	68 159,17	1,11	69 946,53	2,54	1 189,47	0,03
16. Löhne des Verkehrsleiters	47 029,19	0,59	195 114,29	0,36	19 375,73	0,30	38 423,26	0,25	337 737,75	0,74	12 863,46	0,21	12 591,56	0,46	3 555,88	0,10
17. „ der Schaffner	209 704,67	2,53	1 253 193,15	2,32	168 263,75	2,63	357 179,03	2,35	1 465 409,05	3,23	152 059,34	2,48	60 349,44	2,19	86 428,52	2,23
18. „ „ Fuhrer	209 204,03	2,53	1 229 156,00	2,28	168 263,75	2,63	343 293,51	2,27	1 465 409,05	3,23	153 384,62	2,49	61 948,89	2,25	89 754,00	2,31
19. „ „ anderen Wagenangestellten	27 777,54	0,34	497 298,72	0,92	18 436,34	0,29	71 228,59	0,47	. .	—	8 494,39	0,14	7 129,57	0,26	5 154,69	0,13
20. „ für Wagenbetriebspersonal	23 947,03	0,29	131 353,32	0,24	16 899,98	0,27	70 598,43	0,47	247 439,67	0,54	13 001,16	0,21	22 809,41	0,82	8 540,94	0,22
21. Betriebsmaterialien für Wagen	7 715,11	0,09	33 599,24	0,06	2 638,29	0,04	14 106,13	0,09	80 471,67	0,18	11 072,64	0,20	5 303,31	0,19	2 832,74	0,08
22. Verschiedene Ausgaben für Wagen	14 565,85	0,18	116 651,16	0,22	25 763,18	0,40	38 352,51	0,25	28 718,40	0,06	20 694,55	0,34	22 102,50	0,80	4 262,10	0,11
22a. Gemietete Ausrustungsgegenstände	28 233,58	0,34	—	—	—	—	744,37	0,01	459 363,99	1,01	—	—	—	—	—	—
23. Reinigen des Gleises und Streusand	18 302,38	0,20	20 419,77	0,04	4 430,18	0,07	15 094,86	0,10	9 501,14	0,02	3 300,77	0,05	4 768,65	0,18	3 823,57	0,10
24. Entfernen von Schnee und Eis	11 871,75	0,14	84 859,56	0,16	6 055,82	0,10	40 661,67	0,27	93 067,12	0,20	20 305,09	0,33	5 308,37	0,19	8 189,60	0,21
Betriebskosten insgesamt	547 676,28	9,00	4 981 495,82	9,24	681 552,62	10,66	1 314 531,84	8,67	4 843 153,10	10,67	568 792,55	9,27	280 817,29	10,19	293 136,71	7,57
25. Gehalt der Direktion	18 687,23	0,22	44 531,07	0,08	16 800,00	0,26	41 775,04	0,27	126 792,17	0,28	15 416,65	0,25	3 661,98	0,13	13 768,36	0,35
26. „ „ Buchhalter	18 374,81	0,22	117 293,14	0,22	8 696,93	0,14	24 408,19	0,16		—	14 398,00	0,23	10 717,47	0,39	5 269,49	0,14
27. Drucksachen und Schreibmaterialien	3 668,13	0,05	12 517,70	0,02	1 455,17	0,02	6 239,31	0,94	—	—	1 957,10	0,03	1 807,10	0,07	722,69	0,02
28. Verschiedene Ausgaben	6 357,57	0,08	23 955,35	0,04	1 104,19	0,02	6 692,23	0,04	65 663,94	0,15	3 397,32	0,06	2 138,95	0,08	116,77	0,01
29. Ausgaben für das Lager	2 527,27	0,03	18 272,35	0,03	883,17	0,01	8 550,11	0,06	—	—	2 140,00	0,04	2 727,03	0,10	335,00	0,01
30. „ „ Pferde und Stall	6 851,88	0,08	—	—	7 376,64	0,12	6 901,90	0,05	—	—	3 845,03	0,06	5 504,78	0,20	2 752,41	0,07
31. Annoncen und andere Veröffentlichungen	273,50	0,01	3 730,76	0,01	—	—	7 233,16	0,05	.	—	8 686,17	0,15	3 618,43	0,13	4 985,38	0,13
32. Verschiedene allgemeine Ausgaben	7 920,04	0,10	34 907,96	0,06	7 551,68	0,12	23 789,85	0,16	11 362,21	0,02	10 426,47	0,17	7 411,19	0,27	5 765,86	0,15
33. Schadenfälle	45 840,11	0,55	667 381,65	1,24	108 470,01	1,70	235 785,76	1,55	757 301,68	1,67	43 588,61	0,71	24 801,69	0,90	50 469,89	1,30
34. Gesetzliche Ausgaben für Schadenfälle	11 504,95	0,13	228 105,76	0,43	2 105,77	0,03	9 932,84	0,07	461 850,81	1,01	4 200,00	0,07	84,22	—	4 527,32	0,11
35. Andere gesetzliche Ausgaben	4 253,73	0,05	37 689,41	0,07	2 546,05	0,04	10 568,99	0,07	41 234,65	0,09	1 977,88	0,03	586,83	0,02	4 633,53	0,12
36. Miete für Land und Gebäude	684,32	0,01	8 828,38	0,01	2 000,00	0,03	10 727,55	0,07	26 925,91	0,06	996,00	0,01	861,72	0,03	1 520,14	0,04
37. „ „ Gleise und Bahnhöfe	44 599,01	0,54	20 946,72	0,04	21 901,86	0,34		—	103 503,62	0,23	829,31	0,01	46 000,55	1,67	—	—
38. Versicherung	19 087,63	0,23	143 587,58	0,27	27 561,74	0,43	33 856,80	0,22	86 869,65	0,19	7 247,68	0,12	5 734,58	0,21	4 800,00	0,13
39. Allgemeine Ausgaben für Güterverkehr	—		20 693,23	0,04	—		.	—	.	—	—	—	—	—	—	—
Allgemeine Ausgaben insgesamt	190 630,18	2,30	1 382 441,06	2,56	208 253,41	3,26	426 461,73	2,81	1 681 504,64	3,70	119 107,20	1,94	115 656,52	4,20	99 666,84	2,58
Betriebsausgaben insgesamt	1 101 861,82	13,27	8 105 995,26	15,03	1 068 283,78	16,71	2 101 769,20	13,86	7 964 558,13	17,54	850 748,06	13,86	496 417,70	18,02	490 408,39	12,67

Digitized by Google

ist auf die hohen Löhne der Schaffner und Führer und des sonstigen Wagenpersonals zurückzuführen. In Philadelphia erhalten z. B. die Führer und Schaffner im Mittel 2 Dollar = 8,50 M. täglich, in Boston die Führer und Schaffner der Strafsenbahn für je 10 Stunden 2,25 Dollar = 9,56 M. und 4 c. ∞ 17 Pfg. für je 10 Minuten Ueberdienst. Bei Beschäftigung auf Schneepflügen erhalten sie 4 Dollar = 17,00 M.

Auf der Hochbahn werden folgende Löhne bezahlt:

Bremser, Anfangslohn	Dollar	1,85 =	7,95 M.
Wächter, „	„	2,10 =	8,90 „
Führer, „	„	2,30 =	9,80 „
„ max.	„	2,50 =	10,60 „
Lehrlinge „	„	1,00 =	4,25 „

Nach 5jähriger Dienstzeit erhalten alle Angestellten 5 c. ∞ 21 Pfg., nach 10jähriger 10 c. ∞ 42 Pfg. und nach 15jähriger 15 c. ∞ 64 Pfg. pro Tag mehr.

Die Betriebskosten für die Kraftstation sind je nach der Gröfse, der Lage und der Ausnutzung derselben sehr verschieden.

In Boston stellte sich die Kilowattstunde Gleichstrom

in der Centralstation	0,786 Cents	=	3,34 Pfg
„ „ Lincolnstation	0,76 „	=	3,23 „
„ „ Charlestownstation	0,81 „	=	3,44 „
„ „ Harvardstation	0,769 „	=	3,26 „
„ „ Dorchesterstation	0,759 „	=	3,22 „

bei einem Kohlenpreise von etwa 3,5 Dollar pro Tonne (= etwa 14,90 M.).

Die Krafterzeugungskosten der Boston & Worcester Ry. Co. (Drehstromübertragung) betrugen pro KW/Std.

	Drehstrom	Gleichstrom
Kohle	0,527	
Löhne	0,145	
Oel usw.	0,031	
Reparaturen	0,060	
	0,763 c.	0,941 c.
	= 3,24 Pfg.	= 4,0 Pfg.

bei einem Kohlenpreise von 4,22 Dollar (= 17,90 M.).

Im Staate Indiana betrugen die Erzeugungskosten einer KW/Std. am Schaltbrett bei allen elektrischen Bahnen

Kohle	0,526
Löhne	0,158
Oel usw.	0,032
Reparaturen	0,039
	0,72 c. = 3,08 Pfg.

bei einem mittleren Kohlenpreise von 1,9 Dollar pro t (= 8,10 M.).

Bei den letzteren Bahnen ist folgender mittlerer Wirkungsgrad festgestellt worden:

a) der Transformatoren für die Erzeugung der Hochspannung	0,94
b) des Drehstromnetzes	0,97
c) der Transformatoren zur Erzeugung der Niederspannung	0,93
d) der rotierenden Umformer	0,80
e) der Gleichstromleitungen	0,80
Gesamtwirkungsgrad	0,54

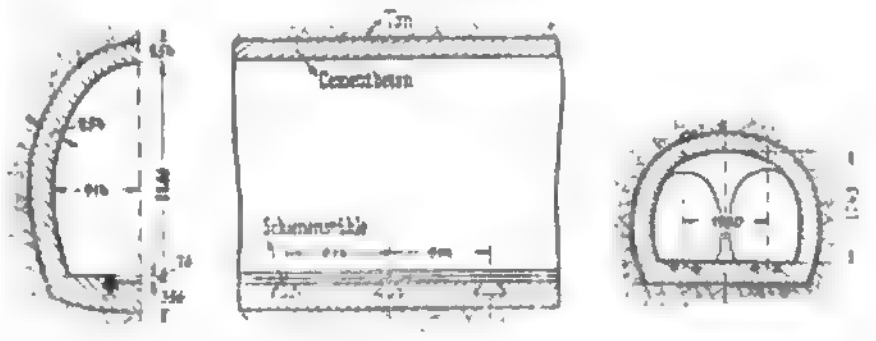
Bei der Aurora, Elgin & Chicago-Bahn stellen sich diese Zahlen wie folgt:

a) Transformatoren	0,96
b) Drehstromnetz	0,97
c) Transformatoren	0,96
d) rot. Umformer	0,88
e) Gleichstromnetz	0,82
Gesamtwirkungsgrad	0,65.

Die Untergrundbahn in Chicago.

Eine der interessantesten Anlagen Chicagos ist die elektrische Untergrundbahn der Illinois Tunnel Co., die nur für Güterbetrieb hergerichtet ist. (Abb. 32—35 und Tafel 5 u. 6.) Der Hauptgeschäftsteil der Stadt Chicago ist, wie es der beiliegende Plan (Tafel 5) zeigt, untertunnelt. Die Anlage der Tunnel geschah anfangs zu dem Zweck, die Kabel der Illinois Telephone Co. unterzubringen, später tauchte aber die Idee auf, die Tunnel zu erweitern und in ihnen einen Eilgüterbetrieb mit elektrischen Lokomotiven einzurichten. Der Plan ist inzwischen ausgeführt worden. Es verkehren jetzt unterhalb der Strafsen und Gebäude täglich Züge, die von den Bahnhöfen Stückgüter und Kohle zu den einzelnen Verbrauchsstätten bringen und umgekehrt auch Güter, Asche und Erde, die von Gebäudeausschachtungen herrührt, zu den Bahnhöfen bezw. zu Ladestätten am Flufs abfahren. Auch die Post und einige Zeitungen bedienen sich dieses neuen Schnellverkehrs, der auf dem stetig wachsenden Netze immer mehr an Bedeutung gewinnt.

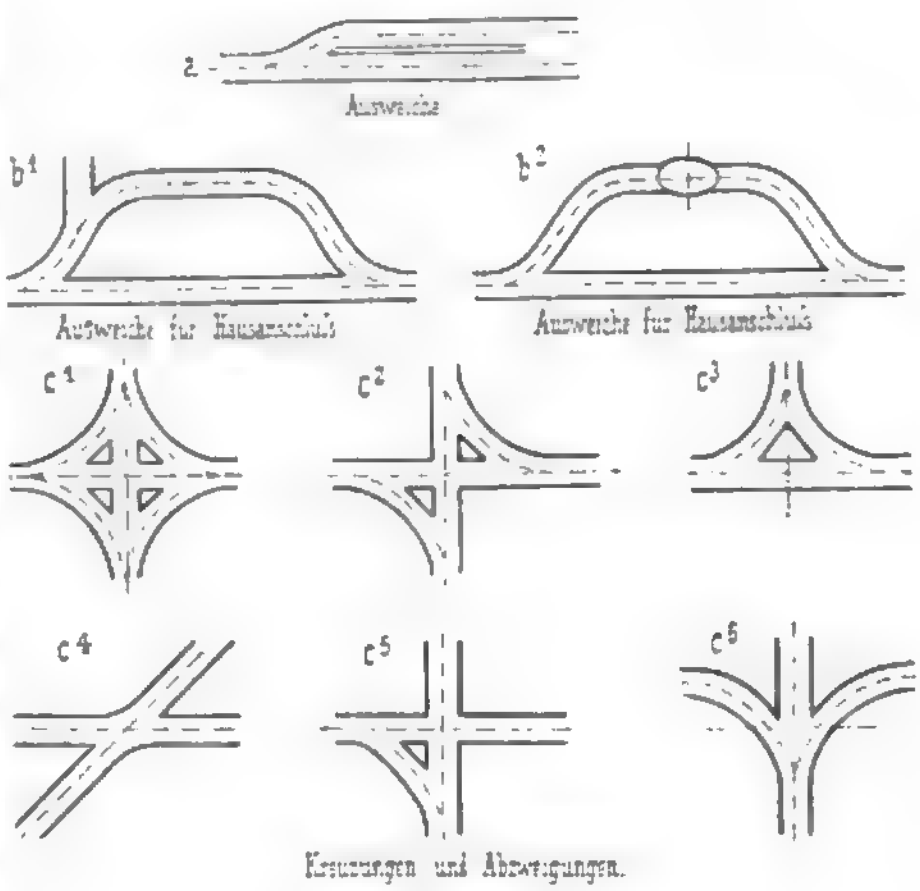
Abb. 32.



Eingleisiger Tunnel. Zweigleisiger Tunnel.

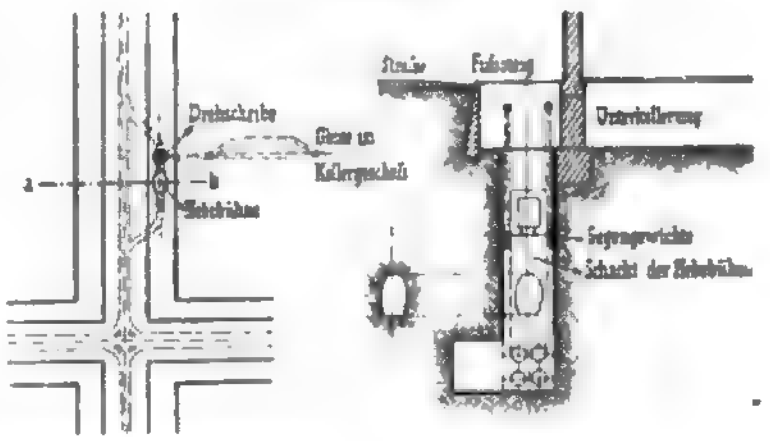
Untergrundbahn für Frachtverkehr, Chicago.

Abb. 33.



Kreuzungen und Abzweigungen.

Abb. 34.



Ausweiche mit Hebebühne. **Schnitt a—b.**

Die Tunnelanlagen bestehen aus Beton. Der Querschnitt und die Abmessungen sind aus den Abb. 32—35 ersichtlich. Das Gleis besteht aus Vignolschienen von 28 kg lfd. m Gewicht. Die Schienen lagern auf Stühlen, die in Entfernungen von etwa 1 m angeordnet sind. Die Tunnel liegen unterhalb der Längs- und Querstrafsen der Stadt, bis zu Tiefen von 12 m und darunter.

Die Strafsenkreuzungen werden normal, wie es in Abb. 33 dargestellt ist, ausgebildet, doch zwingen

Digitized by Google

örtliche Verhältnisse oft, von dieser Normalkonstruktion abzuweichen.

Die Tunnel münden entweder unmittelbar in die Unterkellerungen der Häuser oder es sind Fahrstuhle angebracht, mit denen die Wagen zur Kellersohle gehoben werden können. (Abb. 34.)

Bei Ausschachtungen wird einfach ein Stahlfallrohr bis zum Tunnel durchgeführt und durch dieses die Erde gleich in die Wagen geschüttet (Abb. 35a.) Die Ausschachtungen können somit sehr schnell erledigt werden, und man erreicht ferner den Vorteil, dafs die Fuhrwerke, die sich sonst auf den Baustellen gegenseitig im Wege sind, sich nicht mehr in dem Mafse behindern können. Die Asche wird in ähnlicher Weise abgezogen.

Dort, wo die Bahn zur Erdoberfläche ansteigen soll, sind Zahnradlokomotiven bezw. endlose Ketten vorgesehen, durch die die Wagen heraufgezogen werden.

Für den gewöhnlichen Betrieb sind kleine elektrische Grubenlokomotiven vorhanden, die den Strom von der doppelpoligen Oberleitung abnehmen.

Die Güterwagen sind teils offen, teils geschlossen und haben bis zu 20 t Tragfähigkeit.

In welcher Weise die Bahn für die Beförderung der Kohlen, der Post und anderer Gegenstände ausgenutzt wird, ergeben die Abbildungen und Tafel 6.

Die Einführung des elektrischen Betriebes auf Eisenbahnen in und um New York.

Allgemeines.

Die Stadt New York besteht aus 5 grofsen Stadtteilen: Manhattan, Bronx, Brooklyn, Queens u. Richmond. (Abb. 36.) Der Hauptgeschäftsteil liegt auf der schmalen, langgestreckten Manhattan-Insel, die im Norden durch den schmalen Harlem River von dem Festlande getrennt ist und die im Westen von dem Hudson, im Osten von dem East River umspült wird.

Der Hudson und der East River sind gewissermafsen Meeresarme und an den engsten Stellen 1,4 bezw. 0,55 km breit. Auf ihnen herrscht starke Schiffahrt, auch mit Seeschiffen.

Die einzige bequeme Verbindung mit dem Festlande besteht daher nur im Norden. Von dort aus treten auch die beiden einzigen Eisenbahnen, die in Manhattan enden, ein, die New York Central and Hudson River (N. Y. C. & H. R. R.) und die New York, New Haven & Hartford Railroad (N. Y. N. H. & H. R.). Beide Bahnen besitzen in der 42. Strafse Ost einen gemeinsamen Bahnhof, die Grand Central-Station.

Die auf diesen Bahnhöfen ankommenden Reisenden müssen also, um nach dem eigentlichen New York zu kommen, auf Dampffähren umsteigen und sich über den Hudson setzen lassen, wodurch abgesehen von der Unbequemlichkeit viel Zeit verloren geht. Besonders unangenehm wird diese schlechte Verbindung von den Durchgangsreisenden, die von den New England-Staaten aus nach dem Süden bezw. Südwesten gelangen wollen, empfunden. Sie alle müssen erst von der Central-Station den ziemlich weiten Weg nach den Fähren zurücklegen, sich übersetzen lassen und können erst vom anderen Ufer aus ihre Reise fortsetzen.

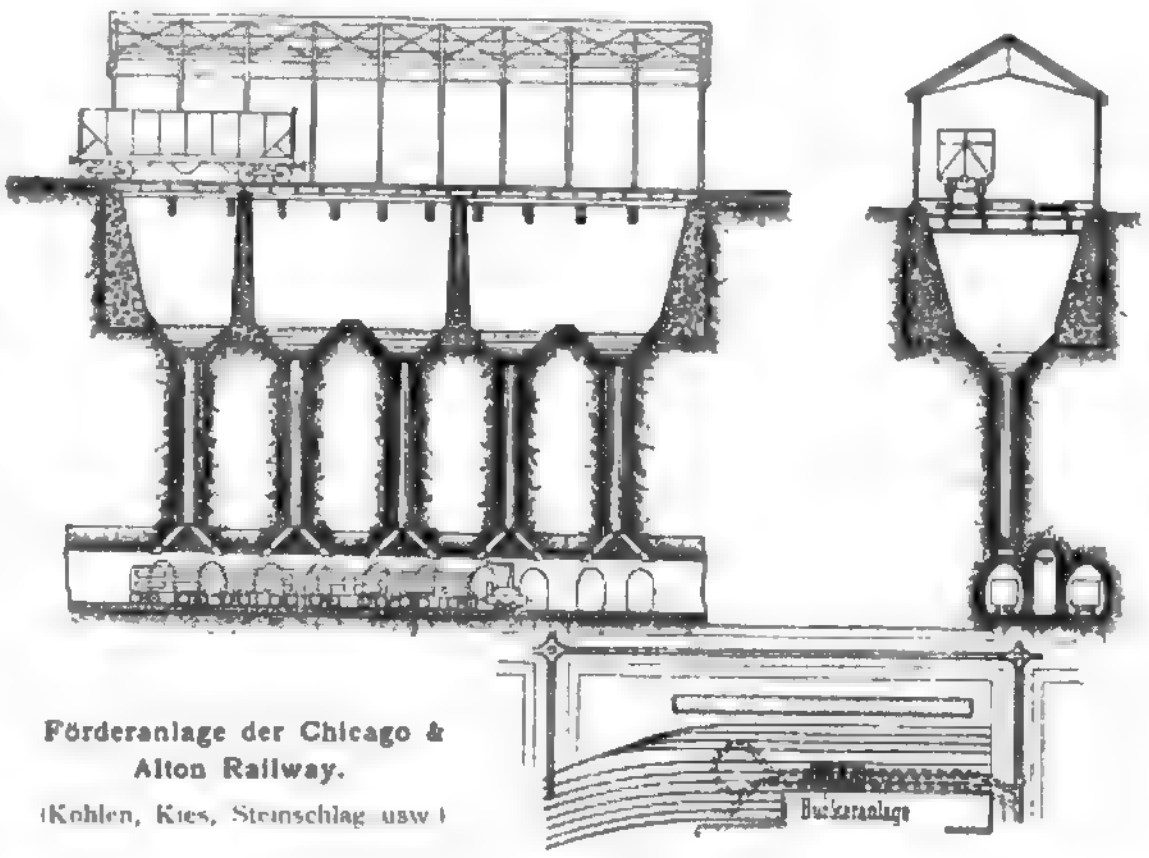
Schon seit langer Zeit planten daher die in Frage kommenden Eisenbahngesellschaften, eine Brücke über den breiten Hudson zu errichten, um mit den Zügen bis zur Manhattan Insel gelangen zu können. Das Projekt, das auch in technischer Beziehung eine schwierige Aufgabe darstellte, scheiterte aber an den hohen Kosten des Bauwerks, vor allem an den Forderungen, die für Grunderwerb in Manhattan gestellt wurden.

Auch eine unterirdische Verbindung erwies sich nach dem damaligen Stande der Technik als unmöglich. Das Befahren von Tunnelanlagen mit Dampfzügen hatte gewaltige Lüftungsanlagen erforderlich gemacht, deren Betriebskosten dauernd sehr hoch gewesen wären. Ein anderes wirtschaftliches Betriebssystem, bei dem grofse Lüftungsanlagen entbehrt werden konnten, gab es noch nicht.

Erst als die Elektrotechnik besonders auf dem Gebiete des Bahnwesens überraschende Fortschritte gemacht hatte, konnte man erneut der Lösung dieser Aufgabe näher treten und tat es auch mit echt amerikanischer Energie.

Sorgfältige Untersuchungen wurden vorgenommen und verschiedene Projekte durchgearbeitet. Der Erfolg war der, dafs man sich entschlofs, durch Tunnel die Ufer des Hudson und des East River zu verbinden und elektrische Zugförderung einzurichten. Das grofsartigste Projekt ist das der Pennsylvania Railroad Co. und der Pennsylvania Long Island Co. Diese Gesellschaften errichten auf der Manhattan-Insel einen grofsen

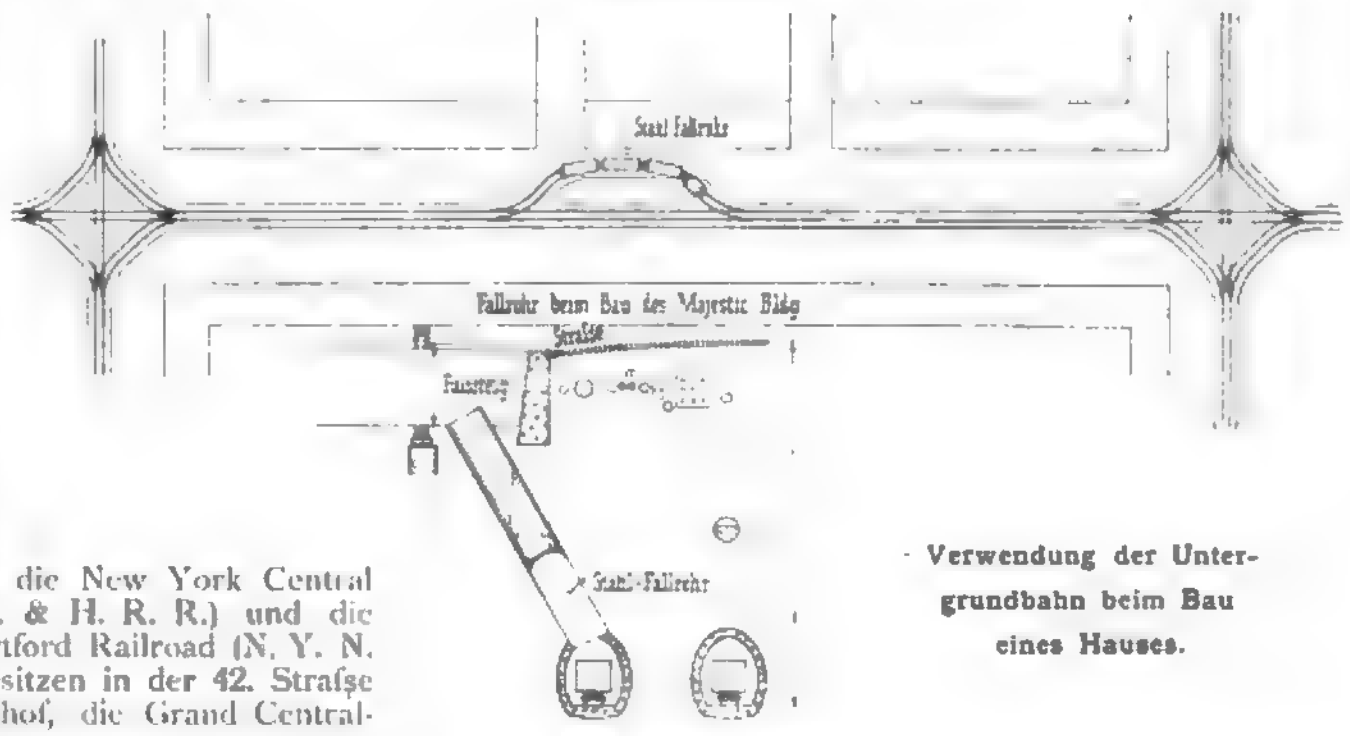
Abb. 35.



Förderanlage der Chicago & Alton Railway.

(Kohlen, Kies, Steinschlag usw.)

Abb. 35a.



Verwendung der Untergrundbahn beim Bau eines Hauses.

Digitized by Google

Bahnhof, zu dem die von Osten und Westen eintreffenden Züge durch grofse Tunnelanlagen gelangen. Die New York, New Haven & Hartford Co. stellt in Verbindung mit diesen Gesellschaften eine besondere Anschlufsstrecke her, so dafs die Züge dieser Gesellschaft ebenfalls in den neuen Bahnhof einmünden können. Es ist dadurch gleichzeitig die langgewünschte, durchgehende Verbindung von den New England-Staaten aus nach dem Süden bezw. umgekehrt hergestellt.

Im Jahre 1902 erhielten die Pennsylvania Railroad Co. und die Pennsylvania New York & Long Island Co. die erforderlichen Konzessionen für die Herstellung der geplanten Anlagen, die folgende Arbeiten umfassen:

1. Herstellung von 2 eingleisigen Tunnelstrecken unterhalb des Hudson.

2. Herstellung der Tunnelanlagen, des Bahnhofes nebst Rangiergleisen usw. auf der Manhattan-Insel.

Zur näheren Erläuterung dieser Projekte mögen nachfolgende Zahlen dienen:

Die Entfernung der Tunnelöffnungen beträgt	9	km.
Die Länge der eingleisigen Tunnelstrecke	7,6	„
„ „ „ zweigleisigen „	7,25	„
„ „ „ dreigleisigen „	0,74	„

Auf den Bahnhöfen sollen täglich 1052 Züge, 144 in der Stunde max., abgefertigt werden. Das gröfste Zuggewicht beträgt ausschliefslich Lokomotive 700 t.

Die elektrische Zugförderung, die sich nur auf Personenzüge erstreckt, ist folgendermafsen gedacht.

In einem auf Long Island City gelegenen Kraftwerke (es ist dasselbe, das den Strom für die Vorortstrecken der Long Islang Ry. liefert), soll die elektrische Energie als Wechselstrom von 11 000 Volt Spannung und 25 Perioden erzeugt und in 4 Unterstationen in

Abb. 36.

Plan des Tunnelprojektes der Pennsylvania Railway.

3. Herstellung von 4 eingleisigen Tunnelstrecken unterhalb des East River.

4. Herstellung der gesamten elektrischen Anlagen für die Zugförderung innerhalb der Tunnelstrecken.

5. Bau von 2 Bahnhöfen in der Nähe der Tunnelöffnungen, auf denen die Triebkraft gewechselt wird.

6. Herstellung einer Verbindungsbahn mit den Gleisen der New York, New Haven & Hartford Ry., für den durchgehenden Betrieb nach und von den New England-Staaten.

Gleichzeitig zog man auch in Erwägung, für Vorortverkehr elektrischen Betrieb einzurichten.

Die Arbeiten, die geplant sind und auch mit einigen Aenderungen ausgeführt werden, sind demnach ganz gewaltige und natürlich nur in einem Lande möglich, wo man abgesehen von tüchtigen und kühnen Ingenieuren auch genügend Geld für derartige Anlagen zur Verfügung hat.

Gleichstrom von 600 bezw. 625 Volt Spannung umgewandelt werden. Als Stromzuführung ist 3. Schiene in Aussicht genommen.

Die Züge werden von Lokomotiven, die je nach der Zuglast aus einer oder mehreren Einheiten bestehen, geschleppt. Der Triebkraftwechsel findet auf den Lokomotivwechselstationen in der Nähe der Tunnelöffnungen statt.

Der Gesamtkraftbedarf wird z. Zt. auf 32 000 KW geschätzt.

Die gesamte Anlage soll in etwa 5 Jahren vollkommen fertig sein.

Zur Zeit ist man mit der Fertigstellung der Tunnelanlagen unterhalb des Hudson und des East River beschäftigt und hat auf einem Teile der Long Island Railroad für den Vorortverkehr den elektrischen Betrieb eingerichtet.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Neuerungen im Bau dampfhydraulischer Schmiedepressen

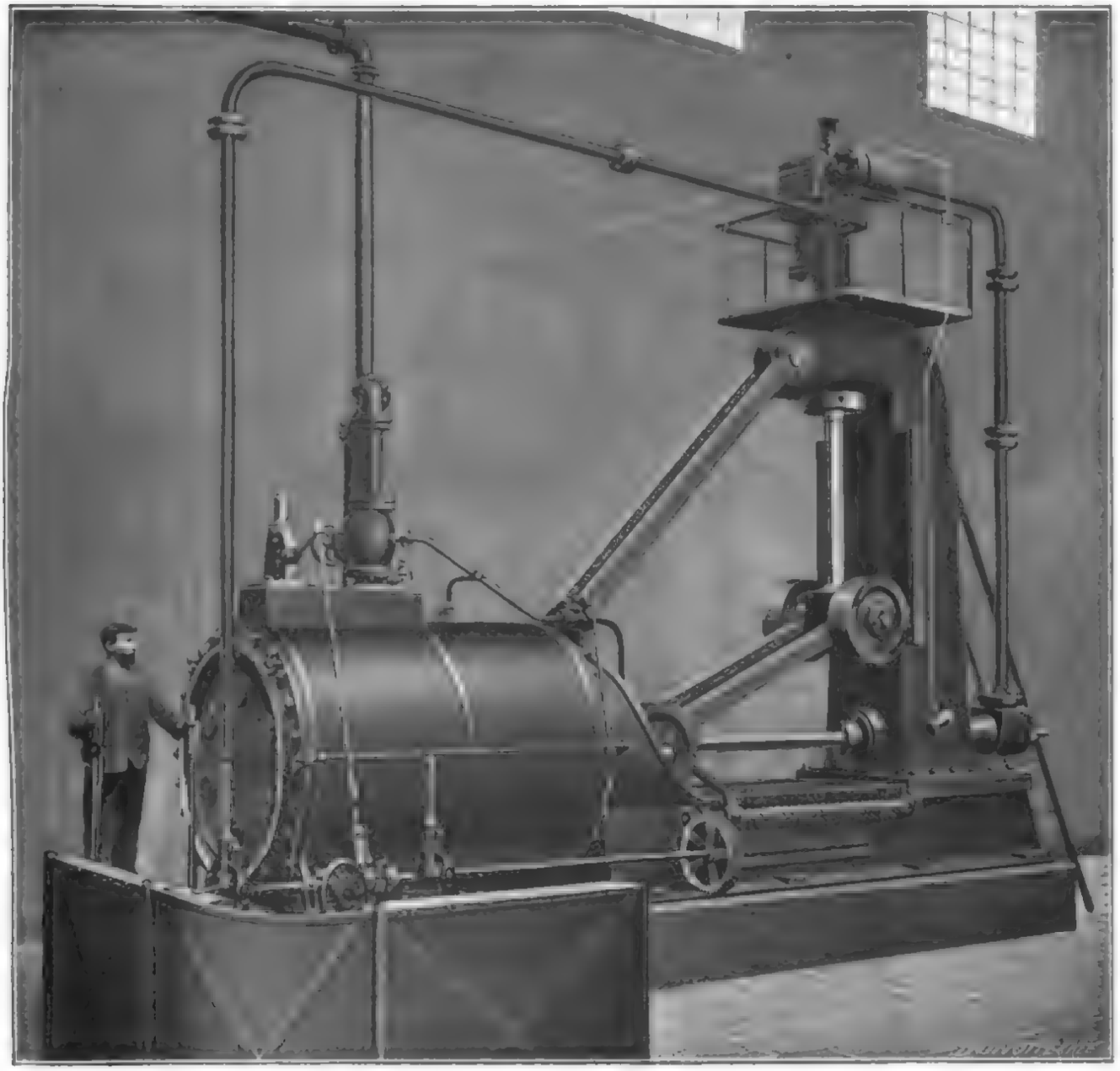
vom Kgl. Regierungsbaumeister Peter zu Berlin

(Mit 6 Abbildungen)

Die Prefs- und Schereinrichtungen mit unmittelbar übersetzenden Dampftreibapparaten weisen gegenüber den rein hydraulischen Einrichtungen bereits mancherlei Vorzüge auf, die auch in der Praxis gewürdigt und für die Anwendung dieser Apparate in vielen Fällen bestimmend gewesen sind. Der einfache Bau, das Personal gefahrlos beherrschen zu können, alle diese Merkmale sind bestimmend und kennzeichnend für das System und seinen Wert, in konstruktiver wie in betriebstechnischer Hinsicht.

Was den Dampfverbrauch anbelangt, so war bisher nur in besonderen Fällen die Anwendung der Dampf-

Abb. 2.



Dampfhydraulischer Treibapparat mit Kniehebelübersetzung. Kolben in Anfangsstellung.

Fehlen von Ventilen in der Druckleitung, die hieraus sich ergebende hohe Stempelgeschwindigkeit und rasche Wirksamkeit, die Innehaltung eines durch die höchste Dampfspannung bedingten Maximalwasserdruckes, das Entfallen gröfserer Stöfse und daraus sich herleitender Bruchgefahren, das Fehlen von Schwungrädern, umlaufenden Teilen und sonstigen Massenanhäufungen, die diese Gefahren noch erhöhen, der geringe Platzbedarf, die gute Uebersichtlichkeit, die Möglichkeit, selbst sehr grofse Kräfte — bis 10 Millionen kg und mehr — ohne Schwierigkeit erzeugen und sogar mit ungeübtem

dehnung möglich. So ergab sich z. B. bei Scheren mit unmittelbar wirkendem Treibapparat von selbst eine bessere Dampfausnutzung, da der Arbeitswiderstand bei diesen Maschinen im Anfang am stärksten ist und am Hubende allmählich aufhört. Die hieraus folgende Arbeitskurve entspricht annähernd der bekannten Expansionslinie des Dampfdiagramms. Bei Schmiedepressen lagen die Verhältnisse demgegenüber insofern sehr ungünstig, als am Ende eines jeden Prefshubes wegen des wachsenden Widerstandes des Materials der gröfste Druck erforderlich war. Daher sind für Schmiedepressen

Digitized by Google

unmittelbar wirkende Dampftreibapparate oder Dampfdruckübersetzer, bei welchen die Fortsetzung der Dampfkolbenstange den Prefskolben zur Erzeugung des hohen Wasserdruckes bildet, nicht sehr geeignet. Es mufs in derartigen Apparaten auch am Ende des Dampfkolbenhubes der höchste Druck herrschen; eine Dehnung und Ausnutzung des Dampfes ist daher unmöglich. Wegen dieses hohen Dampfverbrauches haben etliche Werke den dampfhydraulischen Pressen nur ein bestimmtes Anwendungsgebiet eingeräumt und sie beispielsweise nur in solchen Fällen zugelassen, wo der zeitweilig überschüssige Dampf vorhandener grofser Kesselanlagen vorteilhaft für grobe Schmiedearbeiten ausgenutzt werden sollte oder wo andere zwingende Gründe, wie erheblicher Mangel an Platz oder an geübtem Personal, das Aufstellen einer rein hydraulischen Kraftanlage verboten.

Man kann jedoch nunmehr von diesen Einschränkungen absehen, nachdem es gelungen ist, auch bei Schmiedepressen Dampfdehnung anzuwenden und den Betrieb wirtschaftlicher zu gestalten. Zur Klarstellung der Sachlage sei auf das Diagramm nach Abbildung 1 verwiesen, welches den Druckverlauf im Wasserzylinder einer Schmiedepresse zeigt. Es wurde erhalten beim

Abb. 1.

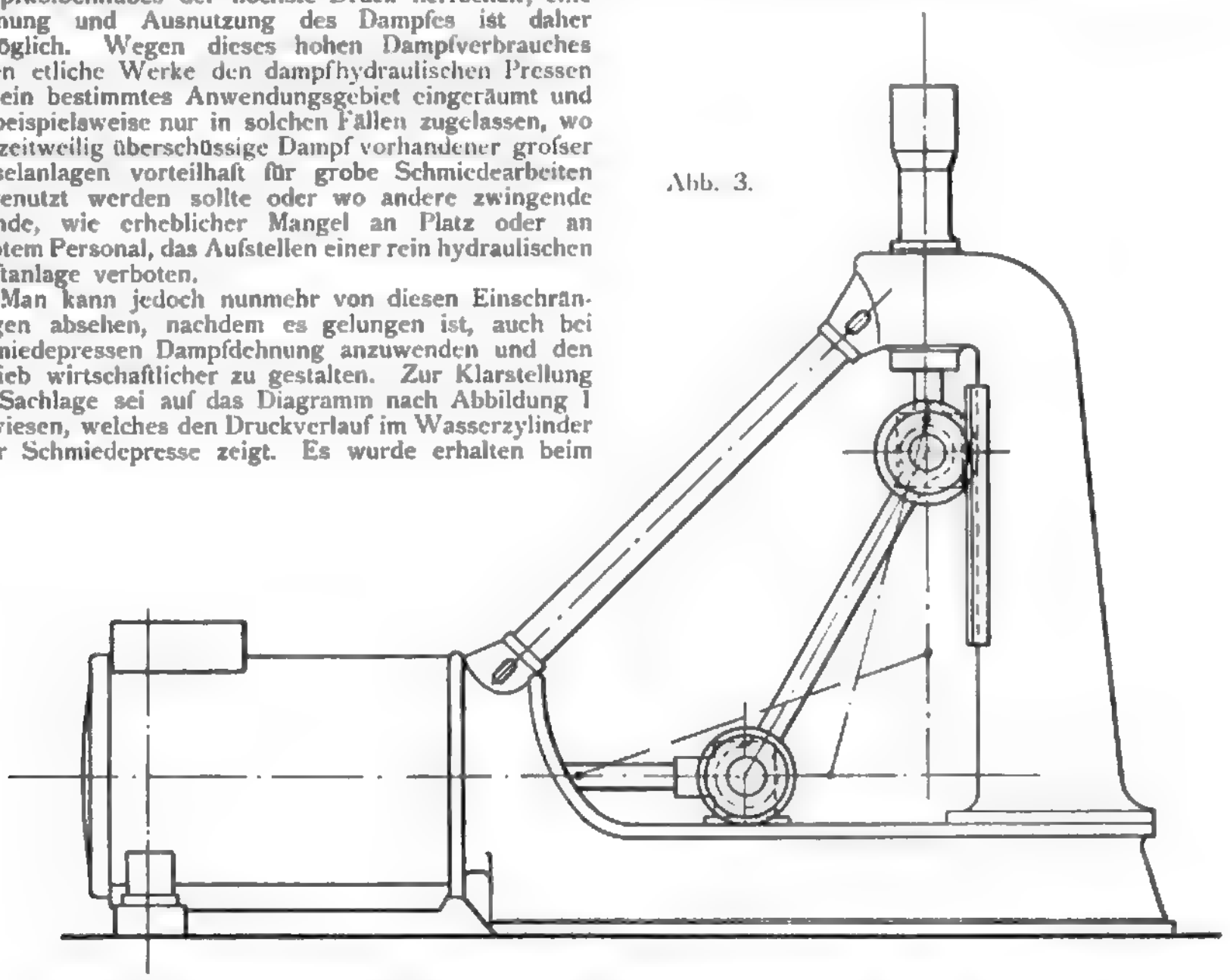
Kurve des Druckverlaufes im Wasserzylinder einer Schmiedepresse.

Abb. 4.

Zugehöriges Dampfdiagramm des Treibapparates mit Kniehebelübersetzung.

Ausschmieden eines Stahlblockes von 480 mm im Geviert aus einem Material von 50—60 kg Festigkeit unter einer 1200 t-Presse, mittels derer der Block bei jedem Arbeitsgange unter vollem Hube des Treibapparates zusammengedrückt wurde. Der Widerstand wuchs gegen Ende des Prefshubes sehr stark, wie auch aus der Abbildung hervorgeht. Dem so erhaltenen Wasserdruckdiagramm entspräche das Dampfdiagramm eines unmittelbar wirkenden Dampfdruckübersetzers in der Art, dafs am Ende des Dampfkolbenhubes nahezu die volle Kessel- bezw. Eintrittsspannung herrschen und ein erheblicher Dampfverbrauch eintreten müfste.

Abb. 3.



Schema des dampfhydraulischen Treibapparates mit Kniehebelübersetzung. Kolben in Zwischenstellung.

Diesem Uebelstande läfst sich nach neueren Vorschlägen und Konstruktionen (Maschinenfabrik Sack zu Rath-Düsseldorf) dadurch begegnen, dafs man die Dampfkolbenkraft geometrisch so zerlegt, dafs die in Richtung des Prefswasserkolbens fallende Komponente mit zunehmendem Dampfkolbenhub in gleichem bezw. sogar gröfserem Mafse wächst, als die Spannung des Dampfes bei seiner Dehnung abnimmt. Die Kraftumsetzung geschieht nach Abbildung 2 und 3 durch einen Kniehebel oder Lenker, mittels dessen die Kolbenkraft des wagerechten Dampfzylinders auf den senkrechten Prefszylinder des Treibapparates übertragen wird. Je nach der Stellung des Lenkers ändert sich das Verhältnis von Dampfkolben- und Wasserkolben-Kraft. Aus Abbildung 2 und 3 geht hervor, dafs zu Beginn des Dampfkolbenhubes ein hoher Dampfdruck erforderlich ist, am Ende desselben dagegen nur ein sehr geringer, trotzdem bei dieser Lage der höchste Wasserdruck von 400 Atm im Prefszylinder des Treibapparates zu erzeugen ist. Bezeichnet α den Neigungswinkel zwischen Lenker und der Horizontalen, D die Dampf- und W die Wasserdruck-Kraft, so ist:

$$tang\ \alpha = \frac{W}{D} \text{ oder } W = D \,.\, tang\ \alpha.$$

Diese Formel ergibt für den Schlufs des Dampfkolbenhubes, wobei α nahezu oder gleich 90° ist, einen sehr grofsen Wasserdruck W. Der Arbeitsweg ist allerdings dabei entsprechend klein; doch ist dies nur bei den äufsersten Kolbenstellungen der Fall. Die für die Kraftübersetzung mafsgebenden Verhältnisse treten auch in dem Dampfdiagramm nach Abbildung 4, welches zu dem Wasserdruckdiagramm nach Abbildung 1 gehört, hervor. Dasselbe zeigt, dafs durch die Kniehebelübersetzung

Digitized by Google

trotz des hohen Enddruckes in der Schmiedepresse eine gute Dampfdehnung erreicht wird. Der Dampfverbrauch des Treibapparates beträgt etwa nur ¼ bis ⅓ von dem eines unmittelbar wirkenden Uebersetzers. Allerdings ist zu bemerken, dafs beim Schlichten unter der Presse der Vorteil der Expansion des neuen Apparates nicht voll ausgenutzt werden kann, da die Schlichthübe zu klein sind. Im Durchschnitt beträgt aber die Dampfersparnis des Treibapparates gegenüber dem unmittelbar wirkenden Dampfdruckübersetzer weit mehr als die Hälfte. Das ergibt bei dem bedeutenden Dampfverbrauch einer Schmiedepresse eine ganz beträchtliche Summe, die jährlich gespart werden kann.

In konstruktiver Hinsicht bietet der neue Treibapparat manch Bemerkenswertes. Jedes Ende des Lenkers ist aufser mit einem Kreuzkopf, der zur geradlinigen Führung dient, noch mit einem stahlbandbewehrten Rollenpaar ausgerüstet, welches den starken Querdruck überträgt und auf harten, links und rechts neben der Kreuzkopfbahn in das Maschinengestell

Abb. 5. 1500 t-Schmiedepresse nebst dampfhydraulischem Treibapparat mit Kniehebelübersetzung und zwei Wasserdruckzylindern.

Digitized by Google

eingelassenen Schienen läuft. Rollen und Rollenbahnen sind sehr breit, so dafs Eindrücke auch nach längerem Betriebe ausgeschlossen sind. Allerdings mufs eine sehr gute Schmierung stattfinden, um die Reibungsverluste auf ein erträgliches Mafs zu beschränken und die Wirtschaftlichkeit der Einrichtung zu gewährleisten.

Der Dampfzylinder des Treibapparates besitzt einen geheizten Mantel und einen geheizten hinteren Deckel. Das maschinell gesteuerte Auslafsventil sitzt unten, so dafs die Entwässerung selbsttätig erfolgt und Wasserschläge vermieden werden. Das Einlafsventil ist oben am Zylinder angebracht. Beide Ventile sind entlastet und bieten wenig Bewegungswiderstand. Die Eröffnung des Einlafsventils wird vom Maschinisten eingeleitet, sein Schlufs und damit der Beginn der Expansion aber von der Maschine selbst bewirkt (vgl. die Steuerung in Abb. 2). Er erfolgt, nachdem der Dampfkolben etwa $^1/_8$ seines Weges zurückgelegt hat. Gegen Ende des Hubes überläuft und verschliefst der Dampfkolben Gitterkanäle, welche den Raum vor dem Kolben mit dem Auspuffrohr in Verbindung halten. Hierdurch wird ein kräftig wirkender Buffer gebildet und der Dampfkolben durch den Kompressionsdruck rasch zurückgeworfen, nachdem das Auslafsventil sich selbstätig geöffnet hatte. In der Nähe der Ausgangsstellung wird durch Ueberfahren des Austrittskanals durch den Dampfkolben wiederum ein Kompressionsbuffer gebildet. Gleichzeitig wird durch zwangläufige Steuerung auch das Auslafsventil geschlossen; der Dampfkolben bleibt nunmehr stehen, bis er wieder Frischdampf erhält. Die zwangsweisen Steuerungsvorgänge werden durch eine Knaggenwelle, welche durch die aus Abbildung 2 (rechts) ersichtliche Drallspindel in Umlauf versetzt wird, herbeigeführt. Für den Fall, dafs der Dampfkolben nicht sofort zurückgeht, kann durch Einlassen von Frischdampf vor den Kolben der Rückgang desselben beschleunigt werden.

Die Betätigung der Presse erfolgt durch einen Hebel. Ein zweiter Hebel ist vorgesehen, um auch mit Vorfüllung arbeiten zu können; ein dritter dient zur hydraulischen Verschiebung des Ambosses.

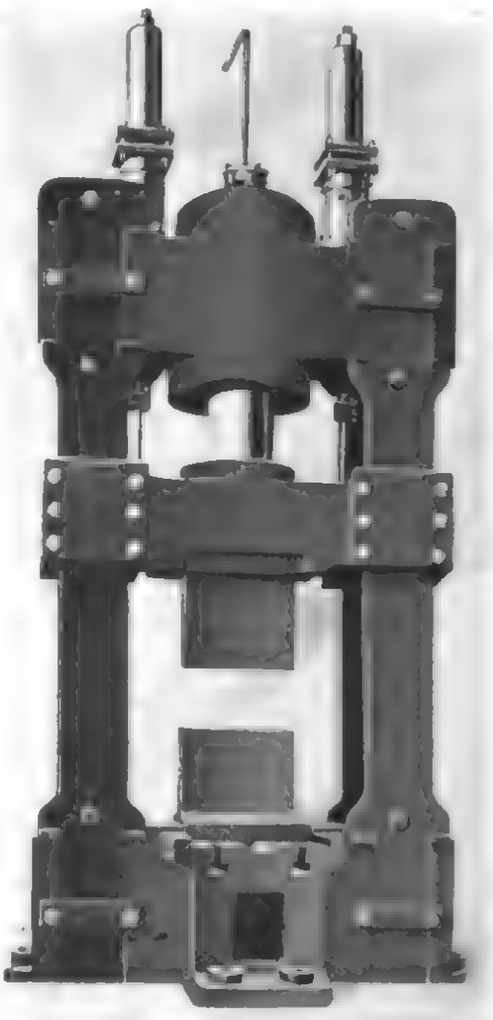
Das Schmieden ohne Vorfüllung ist bequemer und wird daher meist bevorzugt. Die Schaulinie nach Abbildung 4 gilt für dieses Arbeiten ohne Vorfüllung. Hierbei wird der Prefsstempel nur vermittels des Treibapparates auf- und abwärts bewegt. Der Hub des Bäres ist alsdann jedesmal so grofs, dafs zwischen den Prefswerkzeugen noch genug Platz vorhanden ist, um das Schmiedestück zu wenden oder voranzuschieben. Bis der Stempel auf das Werkstück auftrifft, geht Presse und Treibapparat leer; infolgedessen entsteht im Diagramm die aus Abbildung 4 (links) zu ersehende Spitze. Dieser Diagrammteil bedeutet schädlichen Raum; je länger er ist, desto schlechter ist die Dampfausnutzung. Auch hierbei zeigen sich die Vorzüge der Kniehebelübersetzung. Sie bewirkt, dafs bis zum Aufsetzen des Stempels auf das Schmiedestück vom Hube des Dampfkolbens nur ein wesentlich geringerer Teil erforderlich ist, als bei dem Dampftreibapparat mit unmittelbarer Uebersetzung. Dies folgt aus dem Vergleich der Kreuzkopf-Wegelemente, deren Gröfse ihrem Abstande vom jeweiligen Momentanpol proportional ist. Der neue Treibapparat arbeitet daher mit geringerem schädlichen Raum. Hierdurch wird der Dampfverbrauch bei der üblichen Arbeitsweise der Schmiedepresse, dem Schmieden ohne Vorfüllung, im weiteren günstiger gestaltet.

Beim Arbeiten mit Vorfüllung nimmt man den zweiten Hebel zu Hülfe und läfst, bevor man den Dampftreibapparat in Bewegung setzt, zunächst Druckwasser aus der Akkumulatorleitung in den Prefszylinder eintreten, so dafs der Stempel der Schmiedepresse die Kraft der Rückzugkolben überwindet und sich auf das Werkstück niedersenkt. Dann erst setzt man den Treibapparat in Bewegung. Auf diese Weise vermeidet man die vorhin erwähnte Spitze im Diagramm. Das Heben des Obersattels geschieht in üblicher Weise, indem man Druckwasser aus dem Schmiedepressenzylinder austreten und die Rückzugkolben wirken läfst.

Der Treibapparat kann auch, wie aus Abbildung 2 und 5 zu ersehen ist, mit zwei Stempeln zur Erzeugung des hohen Wasserdruckes ausgestattet werden. Der zweite Stempel liegt dann in der Fortsetzung der Dampfkolbenstange. Wenn der auszuschmiedende Block noch sehr stark und sehr weich ist, prefst man mit beiden Stempeln und erzeugt einen tieferen Eindruck am Werkstück. Man erzielt dabei allerdings nicht den höchsten Wasserdruck. Dies ist aber bei stark erwärmten, daher weichen Blöcken auch nicht nötig; vielmehr kommt es nur darauf an, das Material bei jedem Hub möglichst stark zusammen zu drücken. Bei zunehmender Erkaltung stellt man den unteren Plunger wieder ab.

Während bei den unmittelbar wirkenden Dampftreibapparaten eine Grenze des Wasserdruckes durch den Dampfdruck gegeben ist, ist beim Treibapparat mit Kniehebelübersetzung eine Begrenzung des Höchstdruckes durch ein Sicherheitsventil notwendig. Ein solches ist oben auf dem Wasserdruckzylinder angebracht (vgl. Abb. 2).

Abb. 6.



Schmiedepresse mit rechteckigen Säulen.

Eine weitere Neuerung an Schmiedepressen, die auch für verwandte Maschinen benutzt werden kann, ist die Verwendung laschenartiger, flacher Barren statt der runden Säulen. Im Laufe der Zeit verdrücken sich erfahrungsgemäfs die Gewinde an den runden Säulen. Es ist alsdann umständlich und schwierig, neue Säulen einzusetzen, da man in der Regel die Presse auseinander nehmen mufs. Auch haben runde Säulen den Nachteil, dafs sie von vornherein gegenüber den Löchern im Unter- und Oberteil der Presse etwas Spiel haben müssen. Dies hat zur Folge, dafs die Presse nicht unbeträchtlich schwankt, sobald der Stempeldruck bei seitlicher Lage oder unsymmetrischer Form des Schmiedestückes aufserhalb der Pressenmitte fällt.

Digitized by Google

Die laschenartigen Säulen sind in Abbildung 6 dargestellt. Sie werden von aufsen genau in Ober- und Unterteil der Presse eingepafst und durch warm eingezogene Bolzen mit Ober- und Unterteil verschraubt. Eine derartig gebaute Presse ist standhafter und weniger leicht Beschadigungen ausgesetzt, zumal rechteckige Säulen kräftiger gehalten werden können als runde, ohne dafs dadurch die Schmiedepresse zu breit ausfällt und die Betätigung des Schmiedekranes behindert wird. Infolge der Möglichkeit, bei diesen Flachsäulen stärkere Querschnitte anwenden zu können, vermindert sich auch bei jedem einzelnen Schmiedehub die elastische Verlängerung der Zugglieder. Diese ist zwar für das Material unschädlich, bedeutet aber, wie sich aus dem Hookeschen Dehnungsgesetz leicht herleiten läfst, jedesmal einen ziemlich beträchtlichen Arbeitsverlust.

Schlackenaufzug*)

von Friedr. Zimmermann, Oberingenieur, Karlsruhe i. B.

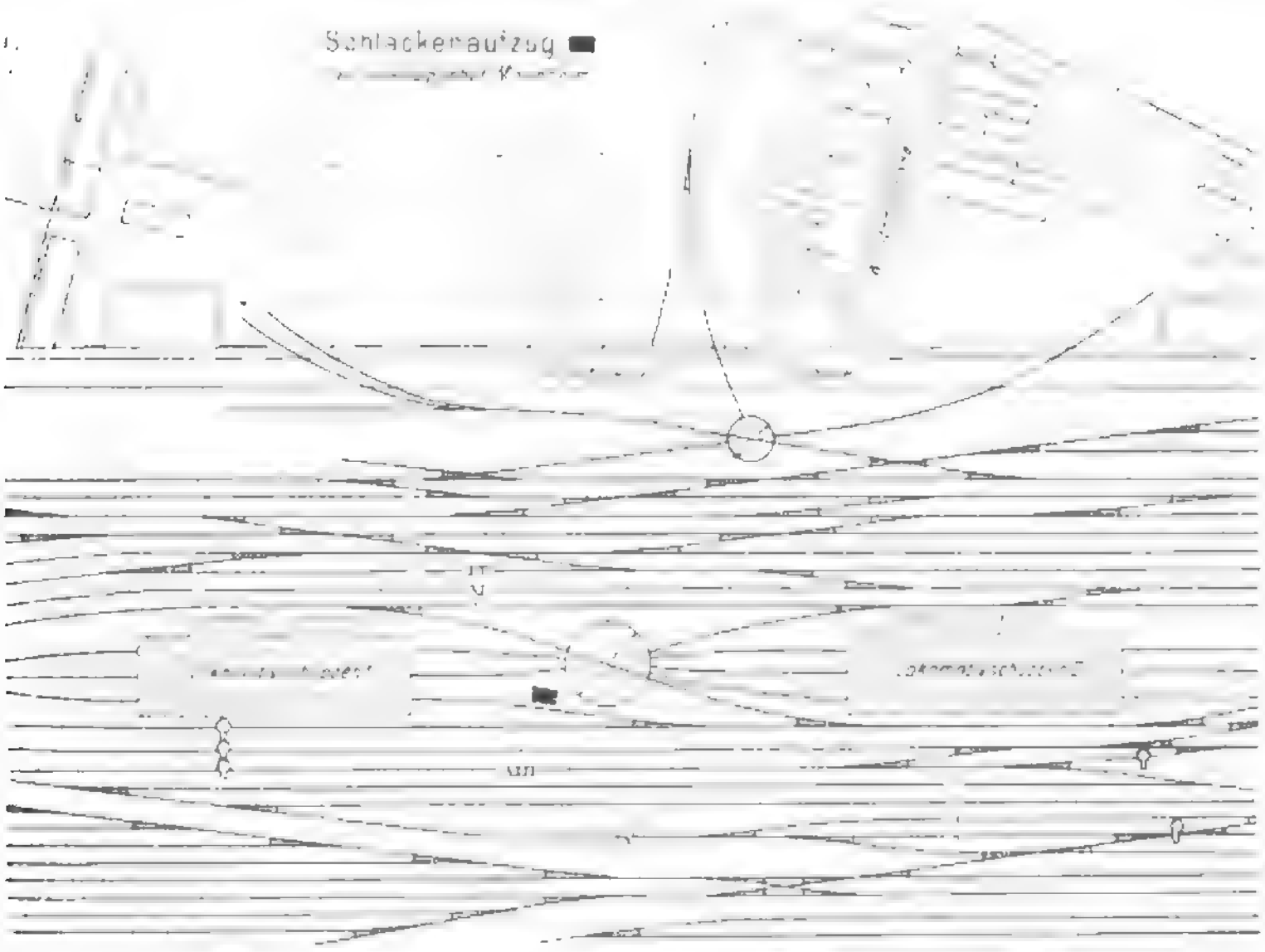
(Mit 5 Abbildungen)

Das Aufladen der Schlacken von Hand vor den Lokomotivschuppen erfordert auf gröfseren Bahnhöfen einen beträchtlichen Kostenaufwand. Man hat deshalb nach amerikanischem Vorbild auch bei uns schon versucht, das Verbringen der Schlacken von dem Schlackenplatze auf den Bahndienstwagen durch mechanische Fördereinrichtungen besorgen zu lassen. In Amerika wird das Entschlacken der Lokomotiven auf besonderen Gruben besorgt, von denen aus die Schlacken durch ein Becherwerk in Hochbehälter gehoben und von da durch Schurren oder Schuttrinnen in die Bahndienstwagen abgelassen werden. In Deutschland hat man an einzelnen Stationen die Anordnung getroffen, dafs die Schlacken mittels Karren in eine Grube geworfen werden, von der sie in ein elektrisch betriebenes Becherwerk fallen und wie in Amerika in Behälter hochgehoben werden.

Die Förderung der Schlacken und Asche durch ein Becherwerk verursacht starke Staubbildung; das Getriebe verstaubt bald, sodafs der Betrieb des Becherwerks eine starke Triebkraft erfordert.

Im Personenbahnhof Mannheim (Abb. 1 bis 4) wurde in diesem Jahre an einer Stelle zwischen 2 Lokomotivschuppen ein Schlackenaufzug aufgestellt, bei dem zwei Paare Förderkasten durch eine über eine elektrisch angetriebene Winde laufende Tragkette auf- und abbewegt werden (Abb. 5). Auf diese Weise ist das Gewicht der Förderkasten ausgeglichen; es ist nur das Gewicht der in die Förderkasten geworfenen Schlacken zu heben und die Reibung der Tragkette und der Kastenrollen an den Führungsschienen zu überwinden.

Abb. 1.



Lageplan.

Je ein Paar Förderkasten füllt die Aufzugsgrube aus, in die die Maschinenhausarbeiter die Schlacken aus den eisernen Karren entschütten. Beim Hochgehen eines Kastenpaares gehen auch die Schutztore hoch, die den Zugang zur Grube abschliefsen. Beim Niedergehen des Kastenpaares in die Grube werden auch die Schutztore in die Grube herabgedrückt.

An einer bestimmten Stelle der Führung gehen die beiden Kasten eines Paares beim Hochgehen auseinander, kippen und leeren die Schlacken in zwei an beiden Seiten des Gerüstes angebrachte Behälter. Diese Anordnung hat den Vorteil, dafs beide Behälter annähernd gleichmäfsig gefüllt werden und das Gerüst dadurch nicht einseitig beansprucht wird.

*) Glasers Annalen 1907, Band 60, S. 274

Digitized by Google

Abb. 2.

Schlackenaufzug in Mannheim (von Osten gesehen).

Abb. 3.

Schlackenaufzug in Mannheim (von Nordwesten gesehen).

Abb. 4.

Schlackenaufzug in Mannheim (von Südwesten gesehen).

Aus den Behältern werden die Schlacken, wie bei den bestehenden Anlagen, durch Schüttrinnen in Bahndienstwagen abgelassen.

Mit dem Schlackenaufzug in Mannheim wird täglich morgens und mittags je ein Bahndienstwagen beladen. 1903 kostete das Aufladen der Schlacken von Hand bei den 2 Lokomotivschuppen in Mannheim Personenbahnhof 2690 M.

Das Aufladen von 1 cbm Schlacke im Gewicht von rd. 500 kg kostet im Stücklohn 35 Pfg.

Die Schlacken wurden bisher zwischen den vor den Schuppen liegenden Gleisen angehäuft. Für das Lokomotiv-Personal der auf diesen Gleisen im Freien stehenden Lokomotiven waren diese oft noch heifsen und glühenden Schlacken eine starke Belästigung.

Von den vor Inbetriebnahme des Schlackenaufzugs vom 22. Mai d. J. angehäuften Schlacken wurden zur Messung des Stromverbrauchs 75,5 t durch den Aufzug in 12 Tagen verladen. Der Stromverbrauch für diese Verladung betrug 7,5 KW. St. Der Stromverbrauch für die Verladung eines cbm Schlacken und Lösche beträgt somit 0,05 KW. Std. Wird die KW. St. aus dem bahneigenen Elektrizitätswerk mit 12 Pfg. berechnet, so belaufen sich die Stromkosten für Verladung von 1 cbm = 500 kg Schlacken und Lösche auf 0,6 Pfg.

Die Bedienung des Aufzugs besorgt der Wärter der nebenan liegenden elektrisch betriebenen Drehscheibe kostenlos. Die Schlacken und Lösche werden von den vorhandenen Maschinenhausarbeitern zu der Aufzugsgrube gefahren und in die Kasten geschüttet, sodafs auch für das Abführen der Schlacken zum Aufzug keine besonderen Kosten entstehen.

Berechnung der Wirtschaftlichkeit des Schlackenaufzugs.

Die Kosten des Aufzugs betragen 8000 M. Die Erd- und Maurerarbeiten 800 M.; hierzu kommen noch die Kosten der Stromzuleitung, sodafs mit einem Gesamt-Aufwand von rd. 10000 M. zu rechnen ist.

a) Nimmt man für Verzinsung, Abschreibung und Unterhaltung des Aufzugs 10 pCt., so ergibt sich dafür ein jährlicher Betrag von 1000 M.

b) Es werden jetzt täglich zwei Bahndienstwagen von rd. 14 cbm beladen. Die jährliche Schlackenmenge berechnet sich hiernach zu

$$360 \times 14 \times 2 = 10080 \text{ cbm.}$$

Das Aufladen dieser Schlackenmenge von Hand würde $10080 \times 0{,}35 = 3528$ M. kosten. (1903 kostete das Schlackenaufladen 2690 M.) Die Stromkosten werden betragen:

$$10080 \times 0{,}006 = 60 \text{ M. } 48 \text{ Pfg.}$$

c) Für Bedienung des Aufzugs und für das Beifuhren der Schlacken von den Lokomotivschuppen zum Aufzug erwachsen keine besonderen Kosten. Die jährlichen Ausgaben betragen somit 1060 M. gegen 3528 M., was eine Ersparnis von 2468 M. ergibt. Die Anlagekosten werden, abgesehen von der schon berechneten Abschreibung, durch die Ersparnisse in 4 Jahren bezahlt. Aus der vorstehenden Berechnung geht hervor, dafs die Stromkosten nicht von Belang sind, dafs man für kleine Plätze aber eine nicht zu grofse und in den Anlagekosten nicht zu teuere Einrichtung wählen mufs, um die Ersparnisse erzielen zu können.

Die Anlage mufs anderseits grofs genug sein, dafs die Hochbehälter einen Bahndienstwagen füllen können, um das Gleis vor dem Aufzug nicht zu lange durch den Bahndienstwagen zu versperren. Beträgt die jährlich an einem Platze zu verladende Schlackenmenge mehr als 30000 cbm, so macht sich der Aufzug schon in einem Jahre bezahlt.

Digitized by Google

Wesentlich ist bei der Aufzugsanlage in Betracht zu ziehen, dafs die Zufahrtswege von den Lokomotivschuppen zum Aufzug nicht zu lang werden, damit die Maschinenhausarbeiter selbst die Schlacken zum Aufzug abführen und dafür keine höheren Löhne zu bezahlen sind.

Der Schlackenaufzug in Mannheim bewährt sich gut. Die Bedienung ist sehr einfach und besteht nur im Auf- und Abdrücken des Anlafshebels. Der Aufzug stellt sich von selbst ab. Die Staubbildung beim Ausleeren der Schlacken aus den Förderkasten in die Hochbehälter ist gering und beeinflufst das Triebwerk nicht.

Das Windwerk wird durch einen Elektromotor von 7 PS. angetrieben.

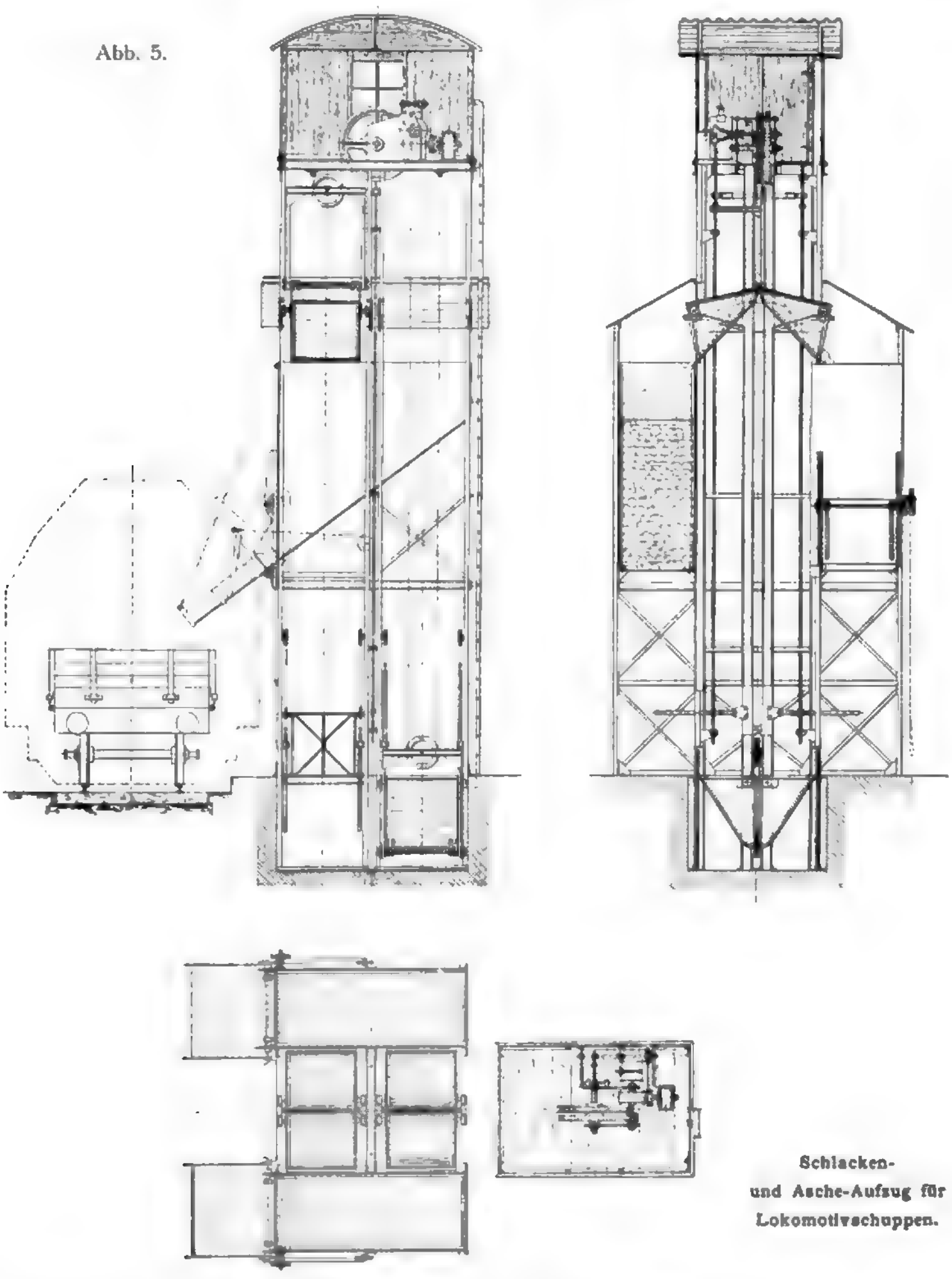
Jeder der beiden Förderkasten eines Paares fafst 0,6 cbm, jeder der beiden Hochbehälter 8,2 cbm, sodafs bei Leerung der beiden ein Bahndienstwagen gefüllt wird.

Der Schlackenaufzug mit 2 Paaren Förderkasten hat auch den Vorteil, dafs Schlacken und Lokomotivlösche besonders verladen und verwertet werden können.

In den einen der beiden in der Aufzugsgrube stehenden Kasten wird von der einen Seite die Schlacke, in den andern Kasten von der andern Seite die Lösche eingeschüttet.

Bei gröfseren Anlagen dürfte es sich wohl empfehlen, den Schlackenaufzug neben die Putzgrube zu stellen, diese mit schrägem Boden anzulegen, und die Aufzugsgrube so tief zu machen, dafs die Schlacken von der Putzgrube in die Aufzugskasten abrutschen. Diese Anordnung eignet sich besonders für Stationen, wo Lokomotiven mit Kipprosten sind und die Schlacken beim Feuerputzen in die Putzgrube fallen.

Abb. 5.



Schlacken- und Asche-Aufzug für Lokomotivschuppen.

Digitized by Google

Zuschriften an die Redaktion

(Unter Verantwortlichkeit der Einsender)

(Mit 2 Abbildungen)

Das Zucken der Lokomotiven

Herr Eisenbahnbauinspektor Strahl hat vor kurzem an dieser Stelle einen interessanten Beitrag zu der Frage der sogenannten störenden Bewegungen unserer Lokomotiven geliefert. Den Inhalt seiner Ausführungen, die teilweise im Gegensatz zu den neuerdings von Herrn Garbe entwickelten Anschauungen stehen, möchte ich etwa dahin zusammenfassen, dafs das Verhalten der Lokomotive auf der Strecke und im Prüfstand sich zwar hinsichtlich der Energieströme, nicht aber hinsichtlich der geometrischen Verhältnisse unterscheidet.

Wenn ich mir im nachstehenden erlaube, die Aufstellungen des Herrn Strahl in einem Punkte einer Prüfung und Berichtigung zu unterziehen, so mufs ich vorausschicken, dafs ich sowohl diesen Aufstellungen als auch meiner Berichtigung wenig mehr als theoretisches Interesse beilege, weil die gewaltigen Wirkungen, welche von der Unvollkommenheit des Gleises herrühren, kaum noch den Einflufs der hin- und hergehenden Massen deutlich erkennen, keinesfalls aber eine Uebereinstimmung mit der vorliegenden Theorie erhoffen lassen dürften. Trotzdem erscheint mir die Berichtigung eines Irrtums unerläfslich, der Herrn Strahl zu einem ganz unbegründeten Angriff auf Herrn Garbes Rechnungen verleitet hat.

Durch die nicht ausgeglichenen hin- und hergehenden Triebwerksmassen m wird auch die übrige Lokomotivmasse M_1 relativ zum Gesamtschwerpunkt in Schwingungen versetzt, welche mit grofser Annäherung als Sinusschwingungen angesehen werden können und deren Amplitude Herr Strahl richtig berechnet hat. Die Periode dieser Schwingungen ist die Zeit einer Triebradumdrehung und dasselbe gilt natürlich auch für die periodischen Geschwindigkeitsschwankungen.

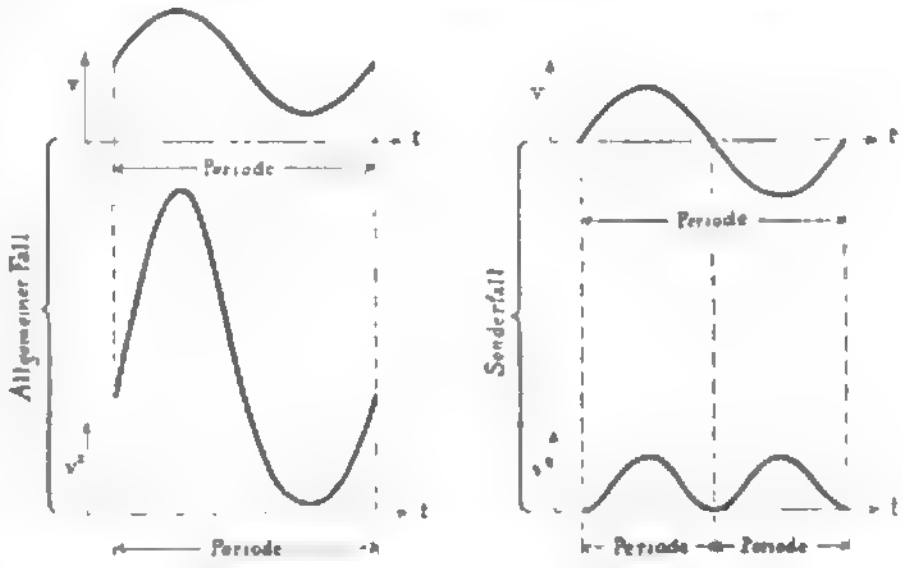
Bei der fahrenden Lokomotive hat der Gesamtschwerpunkt der Lokomotive selbst eine verhältnismäfsig hohe konstante Geschwindigkeit, und die absolute Geschwindigkeit der Masse M_1 ist, ohne ihr Vorzeichen zu wechseln, bald gröfser, bald kleiner als jene; Veränderungen, die sich in der oben genannten Periode je einmal abspielen.

Die lebendige Kraft der Masse M_1 ist proportional dem Quadrat ihrer absoluten Geschwindigkeit, verändert sich also ebenfalls periodisch und zwar offenbar im allgemeinen mit derselben Periode, oder je einmal während einer Triebradumdrehung. Sie hat ihr Maximum und ihr Minimum in denselben Augenblicken wie die Geschwindigkeit, also bei dem fast genau sinusförmigen Verlauf der letzteren ebenfalls in Zeitpunkten, welche um eine halbe Triebradumdrehung auseinanderliegen, wie Herr Garbe ganz richtig angibt.

Dementgegen behauptet Herr Strahl, dafs „von einer Vermehrung der lebendigen Kraft während einer halben Umdrehung nicht gesprochen werden kann“, weil während einer Viertelumdrehung immer die Energie wieder verbraucht werde, die während der vorhergehenden Vierteldrehung zugeführt sei, dafs also mit andern Worten die lebendige Kraft der schwingenden Masse M_1 nicht eine ganze, sondern eine halbe Triebradumdrehung zur Periode habe.

Zu dieser irrigen Behauptung ist Herr Strahl wahrscheinlich durch einen verfehlten Analogieschlufs gelangt. Wenn nämlich die Masse M_1 Sinusschwingungen um eine Gleichgewichtslage ausführt, welche im Raum festliegt und nicht, wie bei der obigen Betrachtung der Gesamtschwerpunkt der Lokomotive, eine Eigengeschwindigkeit besitzt, so wiederholen sich ja bei der bekannten symmetrischen Form der Sinuslinie, vom Vorzeichen abgesehen, die Absolutwerte der Geschwindigkeit schon nach einer halben Triebradumdrehung. Da aber für die lebendige Kraft infolge der Quadrierung eben nur die Absolutwerte, nicht auch das Vorzeichen in Betracht komme, so verläuft in diesem, bei der Lokomotive im Prüfstand verwirklichten Fall*) die lebendige Kraft der Masse M_1 tatsächlich periodisch nach halben Triebradumdrehungen und der gröfste Unterschied in der lebendigen Kraft von M_1 besteht zwischen zwei Zuständen, welche nur eine Vierteldrehung der Triebräder auseinanderliegen: hier, aber auch nur hier, trifft Herrn Strahls Behauptung zu, dafs während einer Vierteldrehung die Energie wieder verbraucht wird, die in der vorhergehenden zugeführt wurde.

Die nachstehenden graphischen Darstellungen gestatten einen mühelosen Einblick in die Verhältnisse.



Es sind oben zwei Sinusschwingungen dargestellt; während aber im allgemeinen Fall, links, die Gleichgewichtslage, um welche die Masse schwingt, selbst eine konstante positive Geschwindigkeit hat, so grofs, dafs die aufgetragene absolute Geschwindigkeit v der schwingenden Massen nirgends negativ wird, erfolgt im Sonderfall, rechts, die Schwingung um eine feste Gleichgewichtslage und v ist bald positiv, bald negativ. Die Ordinaten der unteren Kurven sind durch Quadrieren derjenigen der oberen erhalten und zwar bei einem Mafsstab 1 cm = 1. Ihre Form bestätigt den Inhalt der obigen Ausführungen, dafs im allgemeinen Fall durch das Quadrieren die Periode nicht geändert wird, in dem Sonderfall aber eine Kurve von halb so langer Periode entsteht, übrigens wieder eine Sinuslinie, wie einfache goniometrische Betrachtungen zeigen.

Dortmund, im September 1907.

Skutsch,
Eisenbahnbauinspektor.

* * *

Auf die Zuschrift des Herrn Eisenbahnbauinspektor Skutsch zu meinem Aufsatz über das Zucken der Lokomotive habe ich nur zu erwidern:

Wenn es Herr Skutsch nicht unterlassen hätte, in dem Schaubilde der periodisch veränderlichen Fahrgeschwindigkeit einer Lokomotive die mittlere Geschwindigkeit als eine Parallele zur Zeitachse zur Darstellung zu bringen, so wäre er nicht verleitet worden, die Analogie, die nun einmal zwischen dem Zucken einer fahrenden und einer auf den Rollen eines Prüfstandes bewegten Lokomotive nach der Lehre von der relativen Bewegung besteht, in Abrede zu stellen.

Berlin, im September 1907.

Strahl,
Eisenbahnbauinspektor.

* * *

*) Auch hier wird Herrn Strahls Voraussetzung gemacht, dafs die Federspannung des Kraftmessers am Zughaken durch die Zuckungen nur geringen Schwankungen unterworfen ist.

Erwiderungen in so unbestimmter Form wie die vorstehende des Herrn Strahl sind natürlich immer möglich, ob der Erwidernde nun im Recht ist oder nicht: nur dürften sie im letzteren Fall häufiger sein. Abgesehen von dem kleinen Anhaltspunkt, den hiernach die Wahrscheinlichkeitslehre bietet, ist der orientierende Wert einer solchen Erwiderung für den Leser etwa derjenige einer Sonnenuhr an einem Reisewagen.*)

Ich will versuchen, die Sonnenuhr wieder an soliderem Hintergrund zu befestigen, und erkläre mit aller Bestimmtheit:

1. Herr Garbe hatte völlig Recht, als er den Unterschied in der lebendigen Kraft der Masse M_1 zwischen zwei Kurbelstellungen bestimmte, die um 180° auseinander liegen.

2. Herr Strahl ist ebenso völlig im Irrtum mit seiner gegen Herrn Garbe gerichteten Behauptung, dafs „von einer Vermehrung der lebendigen Kraft während einer halben Umdrehung nicht gesprochen werden kann.“ Die absolute Geschwindigkeit V der Masse M_1 schwankt vielmehr, wie Herr Strahl, nach vorstehender Behauptung zu schliefsen, übersehen hat, zwischen den Grenzwerten V_{max} bei unten befindlichen und V_{min} bei oben befindlichen Triebwerksmassen, Grenzwerten, die um eine halbe Triebradumdrehung auseinanderliegen. Infolgedessen ist der gröfste Unterschied in der lebendigen Kraft nicht

$$\frac{M_1 V_{max}^2}{2} - \frac{M_1 V_0^2}{2},$$

wie Herr Strahl ansetzt, sondern

$$\frac{M_1 V_{max}^2}{2} - \frac{M_1 V_{min}^2}{2},$$

also die Arbeit A mit $V_{max} = V_0 + c$ und $V_{min} = V_0 - c$ nicht, wie Herr Strahl berechnet, $M_1 V_0 c$, sondern $2 M_1 V_0 c$, oder endlich in Zahlen nicht 11000 mkg, wie Herr Strahl noch immer zu glauben scheint, sondern 22000 mkg.

Jede Analogie ist mit Vorsicht zu benützen; dafs sie zwischen der Lokomotive auf der Strecke und im Prüfstand besteht, hat Herr Strahl für etwaige Zweifler bzgl. der Relativbewegung von M_1 gegen den Lokomotivschwerpunkt bewiesen. Bezüglich der Energieströme hatte er Herrn Garbe bereits den Unterschied in der Gröfsenordnung — 11000 mkg gegenüber 7,63 mkg — zugegeben, Grund genug zu vorsichtigem Urteil bzgl. der Periode des Energiestromes. Diese hat Herr Strahl offenbar in Ueberschätzung der Analogie für beide Lokomotiven zu einer halben Umdrehung angegeben, während sie doch für fahrende Lokomotiven eine ganze Triebradumdrehung umfafst.

An diesen meinen klaren Formulierungen wird Herr Strahl durch Eintragen von Hilfslinien in meine Schaubilder nichts erschüttern können.

Dortmund, im September 1907.

R. Skutsch,
Eisenbahnbauinspektor.

* * *

*) Lichtenbergs ausgewählte Schriften, herausgeg. von Wilbrandt, S. 276.

Es lag ursprünglich nicht in meiner Absicht, auf den Einwand des Herrn Eisenbahnbauinspektor Skutsch, der nicht im mindesten geeignet ist, die Richtigkeit meines Rechenverfahrens in Frage zu stellen, näher einzugehen, seine erneuten Angriffe zwingen mich jedoch, folgendes festzustellen:

1. Es ist nicht richtig, dafs ich übersehen haben soll, dafs die absolute Geschwindigkeit der zuckenden Lokomotive zwischen den Grenzwerten V_{max} und V_{min} schwankt, die um eine halbe Triebradumdrehung auseinanderliegen; vielmehr geht aus meiner Betrachtung eindeutig hervor, dafs die gröfste absolute Fahrgeschwindigkeit der Lokomotive $V_{max} = V_0 + c$ während einer Vierteldrehung der Treibräder zunächt auf V_0 und während der weiteren Vierteldrehung auf $V_0 - c = V_{min}$ abnimmt.

2. Es ist nicht richtig, dafs ich die Periode der Energieänderung für beide Lokomotiven zu einer halben Umdrehung angegeben haben soll.

Herr Garbe hat so wie ich die periodische Aenderung der Geschwindigkeit auf die mittlere Fahrgeschwindigkeit der Lokomotive bezogen. Auf S. 242 seines Buches „Die Dampflokomotiven der Gegenwart“ heifst es:

> „Die Lokomotive soll zunächst als eine mit der gleichförmigen Fahrgeschwindigkeit V dahingleitende Masse M (M = Lokomotiv- und Tendermasse bei straffer Tenderkuppelung) vorausgesetzt werden, auf welche die durch die nicht ausgeglichenen, gradlinig bewegten Triebwerksteile hervorgerufene Massenkraft einwirkt.“

und auf S. 247:

> „Nach dem Gesetz von der Erhaltung der lebendigen Kraft mufs die von den hin und her bewegten Massen an die Lokomotive abgegebene Arbeit A gleich sein der Aenderung der lebendigen Kraft der Lokomotive, also $A = \frac{MV^2}{2} - \frac{Mv^2}{2}$, wobei $V - c = u$ die durch die Massenkraft bewirkte Geschwindigkeitsänderung der Lokomotive in der Sekunde bedeutet.“

Garbe kommt schliefslich zu der Gleichung

$$A = MVu.$$

Genau ebenso lautet die von mir aufgestellte Gleichung

$$A = M_1 V_0 c.$$

Ich habe aber bewiesen, dafs A die Energieänderung während einer Vierteldrehung der Treibräder sein mufs, während in dem Buche Garbes für A der noch obendrein nicht richtig*) berechnete Wert der Energieänderung in der Zeit einer halben Treibradumdrehung eingeführt wird. Herr Skutsch berichtigt also Herrn Garbe ebenfalls, indem er

$$A = 2 M_1 V_0 c \text{ oder } 2 MVu$$

gesetzt haben will, weil er, wie Garbe, unter A die Energieänderung während einer halben Treibradumdrehung versteht.

Berlin, im Oktober 1907.

Strahl,
Eisenbahnbauinspektor.

*) Z. d. V. d. I. 1907, S. 796.

Druckluft-Füllvorrichtung für Windkessel

In der No. 725 Ihrer geschätzen Zeitschrift vom 1. September d. J. gibt Herr Dr.-Ing. G. Wagner, Wiesbaden, die Anordnung einer Druckluftvorrichtung für Windkessel an, wie ich sie schon vor einer Reihe von Jahren für meinen hydraulischen Kraftsammler zum Anschlufs an städtische Wasserleitungen nach meinem Patent No. 517907 als auch schon früher zu ähnlichen Zwecken ausführte, wie z. B.

1890 Herrn David Grove für Equitable Palast, Berlin;
1890 Herrn J. A. Heese, Berlin;
1890 Herren Brendel & Löwig, Berlin;
1890 Gesellschaft Urania, Berlin;
1891 Herrn Frh. v. Tucher, Berlin;
1892 Elisenspeicher, Berlin;
1892 Neues Reichstaggebäude, Berlin, 2 Stck;
1893 Scherings grüne Apotheke, Berlin;
1894 Victoria Lebensversich.-Ges., Berlin;
1894 Herren Gebr. Bieber, Wilmersdorf;
1894 Reichsdruckerei, Berlin;
1895 Neues Kgl. Operntheater (Kroll), Berlin;
1895 Kgl. Hoftheater, Hannover;
1895 Herren Pellens & Co., Köln-Ehrenfeld, (10 Atm.);
1895 Kgl. Opernhaus, Berlin und Andere.

Aufserdem wurden an andere Fabriken bei Anlagen von Aufzügen viele Lizenzen erteilt.

Von einem alten Katalog vom Jahre 1893 erlaube

Digitized by Google

ich mir deshalb den betreffenden Abschnitt beizulegen (hier nicht wiedergegeben). Sie werden auf Seite 53, 54 u. 55 Bild und Beschreibung zu Ihnen angemessen erscheinender Verwendung finden.

Schliefslich möchte ich noch darauf aufmerksam machen, dafs ich bei meinen Ausführungen die Steuerhähne für die Luftschleuse so durch Hebel gekuppelt habe, dafs man mit einem Griff die erforderlichen Handhabungen ausführen kann, was bei den Ausführungen, die Herr Wagner angibt, nicht vorgesehen ist.

Berlin N., im September 1907.

Paul Hoppe
in Firma C. Hoppe.

* * *

Die in No. 725 beschriebene Druckluft-Füllvorrichtung für Windkessel ist von mir selbstständig erdacht und zur Ausführung gebracht worden.

Erst gelegentlich der Anmeldung zum Patente wurde mir bekannt, dafs der Erfindungsgedanke bereits in früheren — inzwischen gelöschten — Patenten enthalten ist.

Das gelöschte D. R. P. No. 51 907 der Klasse 35 (Hebezeuge), auf das sich die Firma Hoppe bezieht (No. 517 907 gibt es nicht), betrifft einen hydraulischen Kraftsammler mit Rückstauventil für Wasserdruckleitungen für Kraft- und Arbeitsmaschinen.

Weder in der Beschreibung, noch dem Patentanspruch ist eine Druckluft-Füllvorrichtung erwähnt.

Daher darf die Stelle der Zuschrift der Firma „nach meinem Patent No. 517 907“ nur auf ihren hydraulischen Kraftsammler bezogen werden, nicht aber auf die dazu ausgeführte Druckluft-Füllvorrichtung.

Gleicherweise kann die Stelle „Aufserdem wurden an andere Fabriken bei Anlagen von Aufzügen viele Lizenzen erteilt“ nur auf ihren hydraulischen Kraftsammler Bezug haben, nicht aber auf die Druckluft-Füllvorrichtung.

Auf den Seiten 53—55 ihres Katalogs vom Jahre 1893, auf den die Firma Hoppe hinweist, befindet sich Abbildung und Beschreibung ihres hydraulischen Kraftsammlers (D. R. P. No. 51 907), eine Druckluft-Füllvorrichtung ist weder erwähnt noch beschrieben.

Allerdings ist in der Abbildung auf Seite 53 neben dem Kraftsammler ein Gefäfs angeordnet, das dieselbe Rohrverbindung hat, wie meine Druckluft-Füllvorrichtung; sein Gebrauchszweck ist aber nirgends angegeben.

Zur Sache selbst sei noch bemerkt:

Die beschriebene Druckluft-Füllvorrichtung hat, wahrscheinlich weil sie zu wenig bekannt geworden ist, nicht die Verwendung gefunden, die sie im Hinblick auf ihre geringen Anlage- und Unterhaltungskosten, einfache Bedienung und zuverlässige Wirkung verdient.

Hierauf erneut hinzuweisen und zugleich für die Ausführung eine den Gegenstand theoretisch und praktisch behandelnde Beschreibung, die ich nirgends fand, zu geben, war der Zweck meines Aufsatzes.

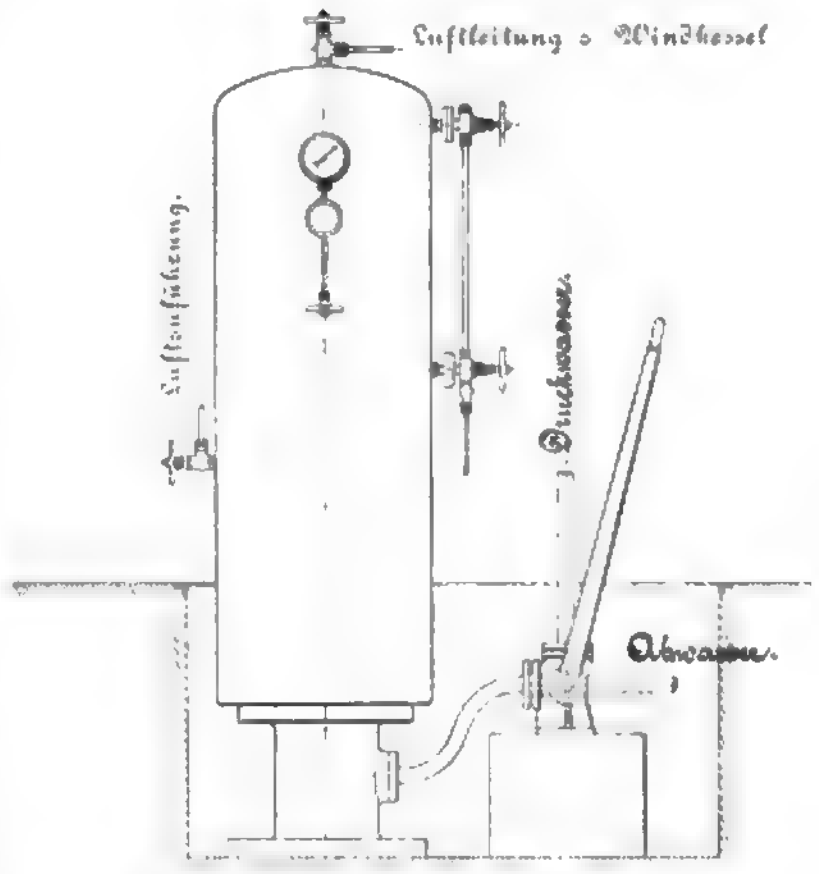
Wiesbaden, im September 1907.

Dr.-Ing. G. Wagner.

* * *

Zu dem in No. 725 enthaltenen Artikel „Druckluftfüllvorrichtung für Windkessel“ von Herrn Regierungsbaumeister Dr.-Ing. G. Wagner in Wiesbaden gestatten wir uns zu bemerken, dafs wir genau dieselbe Vorrichtung bereits seit etwa 15 Jahren zum Füllen von Windkesseln für Pumpen und sonstige Anlagen verwenden. Die nebenstehende Abbildung zeigt eine Skizze unseres Apparates

Zum Füllen des Behälters dient entweder Preſsluft von geringem Drucke, wie sie z. B. in Bergwerken stets zur Verfügung steht, oder Luft von atmosphärischer Spannung. Wie aus der Skizze ersichtlich ist, stimmt unsere Vorrichtung mit der in No. 725 beschriebenen in der Anordnung genau überein, auch bezüglich der Anbringung des Hahnes in der zum Windkessel führenden Luftleitung, welcher hier ebenfalls seinen Platz unmittelbar am Füllbehälter hat. Unser Apparat besitzt jedoch noch den Vorzug, dafs die Absperrorgane für



die Zuführung des Druckwassers und für den Wasserablafs so mit einander vereinigt sind, dafs das eine nur geöffnet werden kann, wenn das andere geschlossen ist.

Düsseldorf, im September 1907.

Haniel & Lueg.

* * *

Zweck meines Aufsatzes sollte sein, die Aufmerksamkeit weiterer Kreise erneut auf eine Vorrichtung zu lenken, die an vielen Stellen, an denen das Fehlen einer Druckluft-Füllvorrichtung nachteilig empfunden wird, nützliche Verwendung finden kann, besonders da sie sich im eigenen Betriebe (z. B. bei der Staatseisenbahnverwaltung) ohne nennenswerte Kosten herstellen läfst.

Wiesbaden, im Oktober 1907.

Dr. Ing. G. Wagner.

* * *

Im 5. Heft, Bd. 61 vom 1. September 1907 veröffentlicht Herr Reg.-Baumeister Dr.-Ing. G. Wagner, Wiesbaden, einen Bericht über eine Druckluftfüllvorrichtung für Windkessel, die nach seinen Angaben angeordnet ist.

Die Veröffentlichung dieser Anordnung und der begleitende Text geben der Vermutung Raum, als ob es sich hierbei um etwas Eigenartiges und Neues handele.

Das ist aber keineswegs der Fall. Die Berliner Akt.-Ges. für Eisengiefserei und Maschinenfabrikation vorm. J. C. Freund & Co., Charlottenburg, hat schon vor langen Jahren eine derartige Anordnung auf dem städtischen Wasserwerk zu Hildesheim ausgeführt.

Chemnitz, im September 1907.

Hans Falk, Ingenieur.

* * *

Meinen beiden obigen Erwiderungen füge ich ergänzend an, dafs auf Grund der Anregung meines Aufsatzes die in No. 725 beschriebene Druckluft-Füllvorrichtung allein im Bezirk der Kgl. Preufsischen und Grofsherzogl. Hessischen Eisenbahndirektion Mainz an 3 weiteren Stellen (aufser dem Hauptbahnhof Wiesbaden) Verwendung finden wird.

Wiesbaden, im Oktober 1907.

Dr.-Ing. G. Wagner.

Digitized by Google

Verschiedenes

Einen Kursus über wirtschaftliche Fragen veranstaltet der Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure in der Woche vom 21. bis 26. Oktober d. Js. Darin werden folgende Vorträge gehalten werden: Dr. Damme, Geh. Reg.-Rat und Direktor im Kaiserl. Patentamt, Berlin: Grundlinien des Patentrechtes. Prof. Dr. Ehrenberg, Rostock: Der Unternehmer. Karl Hartmann, Geh. Reg.- und Gewerberat, Berlin: Die Fabrik und ihre Nachbarn. Prof. E. Josse, Charlottenburg: Die Kohle als Energiequelle. Ingenieur Heinr. Macco, Mitglied des preufsischen Abgeordnetenhauses, Siegen: Die preufsische Staatsbahn, ihre Tarife und deren Bedeutung für die Industrie. H. Meltzer, Direktor der Revisions- und Vermögensverwaltungs-A.-G., Berlin: Kalkulations- und Selbstkostenwesen. F. A. Neuhaus, Direktor bei A. Borsig, Tegel bei Berlin: Einzelfragen aus der Organisation technischer Betriebe. Justizrat Dr. Herman Veit Simon, Rechtsanwalt am Kammergericht und Notar, Berlin: Bilanzwesen. Prof. Dr.-Ing. G. Schlesinger, Charlottenburg: Kaufmann und Ingenieur. Prof. Dr. Stein, Frankfurt a. M.: Der Fabrikarbeiter. Prof. Dr. K. Thiefs, Danzig: Entwicklung und Organisation des Weltverkehres. Dr. Henry Voeleker, Reg.-Rat a. D., Berlin-Schlachtensee: Der Entwicklungsgang der deutschen Grofsindustrie unter besonderer Berücksichtigung des Kartell- und Syndikatswesens. — Die Vorträge finden in der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin statt. Die Teilnehmergebühr beträgt für den ganzen Kursus 20 M., für die einzelne Vortragsstunde 2 M. Anmeldungen sind zu richten an die Geschäftsstelle des wirtschaftlichen Kursus, Herrn Ingenieur Fr. Frölich, Berlin NW. 7, Charlottenstr. 43, die auch Auskunft erteilt. Die Vorträge sind auf die Vormittagsstunden von 8 bis 12 und die Abendstunden von 6 bis 9 gelegt, so dafs die Teilnehmer Gelegenheit haben, während der Nachmittagsstunden ihren Geschäften nachzugehen.

Staatliches Technikum zu Hamburg. Dieser Tage hat sich der 200. Seemaschinist I. Klasse in die Schiffsingenieurabteilung des Staatlichen Technikums Hamburg seit deren Begründung einschreiben lassen. Die Abteilung wurde 1900 eröffnet, als von den Reedereien und zugleich von den Seemaschinisten für das Maschinenpersonal der grofsen Dampfer entsprechend den veränderten Schiffahrtsverhältnissen eine höhere Ausbildung durch theoretische Weiterbildung der Seemaschinisten I. Klasse als eine unabweisbare Notwendigkeit gefordert wurde. Der Betrieb der Schiffe hatte sich gegen Ende des letzten Jahrhunderts durch den Aufschwung der Dampfschiffahrt, besonders aber durch die Einstellung der grofsen Schnelldampfer maschinentechnisch völlig verändert. Durch die Riesendampfmaschinen und Kessel, durch die elektrische Beleuchtung, die ebenso wie die ausgedehnten Kühlanlagen selbst den Bedürfnissen grofserer Städte genügen würden, durch die zahlreichen Pumpen und Hilfsmaschinen aller Art, zu denen in neuester Zeit noch Einrichtungen, wie z. B. die drahtlose Telegraphie und die lautsprechenden Kommandotelephone hinzugetreten sind, durch alles dies hat der Maschinenbetrieb der grofsen Schiffe an Umfang und Mannigfaltigkeit eine gewaltige Ausdehnung erfahren, an der fast der gesamte technische Fortschritt mitgewirkt hat. Einen solchen Betrieb besonders unter den schwierigen Bordverhältnissen sicher und zugleich ökonomisch zu leiten, erfordert hohe technische Vorkenntnisse und somit eine weitgehende Ergänzung des technischen Wissens der Seemaschinisten I. Klasse. In engster Fühlung mit den Grofsreedereien, vor allem mit der Hamburg-Amerika-Linie ist der einjährige Lehrplan der Schiffsingenieurabteilung entstanden, deren Besucherzahl im Laufe der Jahre von 12 auf gegenwärtig 46 gestiegen ist. Seit ihrem Bestehen ist der Kaiserliche Marine-Oberstabsingenieur a. D. Rietz der Hauptvertreter des Unterrichts der Schiffsingenieurabteilung des Staatlichen Technikums Hamburg.

Anschlufsdosen und Schalter, entsprechend den Sicherheitsvorschriften des V. D. E. bilden das Thema einer soeben erschienenen Veröffentlichung der Siemens-Schuckert Werke, die unserer heutigen Auflage beiliegt. Es handelt sich um Neukonstruktionen, die den weitgehendsten Ansprüchen in bezug auf Einfachheit, Betriebssicherheit und Dauerhaftigkeit in jeder Hinsicht entsprechen. Interessenten aus unserem Leserkreis seien auf die Veröffentlichung besonders aufmerksam gemacht.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marine-Hafenbaudirektor der Marine-Oberbaurat und Hafenbau-Betriebsdirektor **Rollmann,** zum Marinebaurat für Schiffbau der Marine-Schiffbaumeister **Martens** und zum Marine-Maschinenbaumeister der Marine-Bauführer des Maschinenbaufaches **Meisner;**

zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen der preufs. Reg.-Baumeister Oskar **Stübel** in Strafsburg.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Baurat **Lachner** in Saargemünd bei dem Uebertritt in den Ruhestand.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Versetzt: der Militärbauinspektor Baurat Adolf **Meyer,** techn. Hilfsarbeiter der Intendantur des X. Armeekorps, in die Vorstandstelle des Militärbauamts Rendsburg.

Militärbauverwaltung Sachsen.

Ernannt: zum Militärbauinspektor der Reg.-Baumeister **Bach,** techn Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XII. Armeekorps.

Militärbauverwaltung Württemberg.

Ernannt: zum Intendantur- und Baurat der charakterisierte Baurat **Glocker,** Vorstand des Militärbauamts I Ulm.

Beauftragt: der Militärbauinspektor **Lang** bei der Korpsintendantur mit Leitung der Ersatzbauten für die Dragonerkaserne in Stuttgart und der Reg.-Baumeister **Wachter,** Bauleitender für die Lagererweiterung in Münsingen, mit Wahrnehmung der Vorstandstelle des Militärbauamts II Ulm.

Versetzt: der Militärbauinspektor charakterisierte Baurat **Schmidt** von der Vorstandstelle des Militärbauamts II in diejenige des Militärbauamts I Ulm und der Militärbauinspektor **Wirth,** Bauleitender der Königin-Olga-Kaserne in Ludwigsburg, zur Korpsintendantur.

Preufsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Berlin der Dozent an derselben Techn. Hochschule Professor Dr. Stanislaus **Jolles** und zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Hannover der Konservator an der Sternwarte in München Professor Dr. Karl **Oertel,** zum Honorarprofessor in der Abt. für Bergbau- und Hüttenkunde, für Chemie und Elektrochemie der Techn. Hochschule in Aachen der Privatdozent an derselben Techn. Hochschule, Direktor der dortigen Bergschule, Bergassessor a. D. Oskar **Stegemann;**

zum etatmäfsigen wissenschaftlichen Mitgliede der Kgl. Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung in Berlin der Reg.-Baumeister **Grofs.**

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Reg.- und Baurat **Kieckhoefer,** bisher Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion I in Liegnitz, bei dem Uebertritt in den Ruhestand;

dem Reg.- und Baurat **Leske,** bisher Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion in Kottbus, die Stelle des Vorstandes einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte daselbst und dem Eisenbahn-Bau- und

Digitized by Google

Betriebsinspektor Max **Büttner**, bisher Vorstand der Eisenbahnbauabt. in Görlitz, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 daselbst.

Bestellt: zum Vorstand der Eisenbahnbauabt. in Neuerburg der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Karl **Wendt** daselbst.

Zur Beschäftigung überwiesen: der Grofsherzogl. hessische Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Kraft** der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln.

Ueberwiesen: der Wasserbauinspektor **Hartmann** (bisher beurlaubt) der Kanalbaudirektion in Hannover.

Beurlaubt: der Waserbauinspektor **Raddatz** in Essen zur Leitung des Baues der Möhne-Talsperre bei Günne.

Versetzt: die Oberbauräte **Stölting**, bisher in Posen, als Oberbaurat der Kgl. Eisenbahndirektion nach Breslau und **Bremer**, bisher in Königsberg i. Pr., als Oberbaurat der Kgl. Eisenbahndirektion nach Kassel, die Geh. Bauräte **Démanget**, bisher in Kassel, als Oberbaurat (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Posen und Christian **Blunck**, bisher in Altona, als Oberbaurat (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Königsberg i. Pr.;

die Reg.- und Bauräte **Rietzsch**, bisher in Essen a. d. R., als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Breslau, **Biedermann**, bisher in Breslau, als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Altona, Otto **Günther**, bisher in Berlin, nach Lübben als Vorstand der von Berlin dorthin verlegten bisherigen Eisenbahnbetriebsinspektion Berlin 14, **Büchting**, bisher in Neumünster, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Kiel, **Stuhl**, bisher in Kleve, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Hersfeld und **Kühne**, bisher in Breslau, als Vorstand der Eisenbahnwerkstätteninspektion 1 nach Witten a. d. R.;

die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Petri**, bisher in Leipzig, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Kassel, **Loeffel**, bisher in Stralsund, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Magdeburg, Heinrich **Schäfer**, bisher in Hagen, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Altona, **Schnock**, bisher in Bochum, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Essen a. d. R., Richard **Lemcke**, bisher in Angerburg, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Kleve, **Scheffer**, bisher in Frankfurt a. M., nach Oberlahnstein zur Verwaltung der daselbst neu errichteten Eisenbahnbetriebsinspektion, **Nebelung**, bisher in Hersfeld, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Frankfurt a. M., **Thimann**, bisher in Neuerburg, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Leipzig, **Olbrich**, bisher in Treysa, nach Belzig als Vorstand (auftrw.) der von Berlin dorthin verlegten bisherigen Eisenbahnbetriebsinspektion Berlin 11, **Stahlhuth**, bisher in M.-Gladbach, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Neumünster, **Perkuhn**, bisher in Köln, nach Frankfurt a. M. als Vorstand (auftrw.) der von Wiesbaden dorthin verlegten bisherigen Eisenbahnbetriebsinspektion Wiesbaden 2, jetzigen Eisenbahnbetriebsinspektion Frankfurt a. M. 3, **Marx**, bisher in Schneidemühl, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Hagen, **Rustenbeck**, bisher in Rheydt, als Vorstand der Eisenbahnbauabteilung nach M.-Gladbach, **Bühren**, bisher in Gersweiler, nach Strelno als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabteilung, **Franken**, bisher in Oppeln, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Kattowitz, **Wilke**, bisher in Essen a. d. R., als Vorstand der Eisenbahnbauabteilung nach Bochum, **Merkel**, bisher in Mainz, nach Bensheim, Julius **Metzger**, bisher in Wiesbaden, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Essen a. d. R., **Koester**, bisher in Westerburg, nach Montabaur als Vorstand der von Westerburg dorthin verlegten Eisenbahnbauabteilung und **Urbach**, bisher in Erfurt, nach Mühlhausen i. Th. als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabteilung;

die Eisenbahnbauinspektoren **Kersten**, bisher in Limburg a. d. L., als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion nach Minden, **Tesnow**, bisher in Lyck, als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion nach Kottbus, **Lamm**, bisher in Minden, als Vorstand der Eisenbahnwerkstätteninspektion nach Limburg a. d. L., **Krause**, bisher in Halle a. d. S., nach Delitzsch, **Albinus**, bisher in Essen a. d. Ruhr, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnwerkstätteninspektion 2 nach Breslau und **Spohr**, bisher in Mainz, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnmaschineninspektion nach Lyck;

ferner die Reg.- und Bauräte **Twiehaus** von Potsdam nach Königsberg i. Pr., **Kieseritzky** von Königsberg i. Pr. nach Stettin und **Scheck** von Stettin nach Fürstenwalde a. d. Spree (im Geschäftsbereich der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen), die Wasserbauinspektoren Baurat **Weber** von St. Johann a. d. Saar nach Naumburg a. d. S., **Fabian** von Berlin nach St. Johann a. d. Saar, **Mattern** von Berlin nach Herne als Vorsteher des dort zu errichtenden Kanalbauamts (im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion Essen) und **Rost** von Hannover an das Kanalbauamt in Bückeburg (im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion Hannover), die Kreisbauinspektoren Baurat **Engel** von Montabaur als Landbauinspektor an die Regierung in Erfurt, Baurat **Bock** von Hildesheim (II) nach Dt.-Krone, Bernhard **Hoffmann** von Dt.-Krone als Landbauinspektor nach Berlin (der Ministerial-Baukommission unterstellt) und **Hinz** von Wittstock nach Neuhaldensleben, der Landbauinspektor **Senff** von Köln als Kreisbauinspektor nach Hildesheim (II);

die Reg.-Baumeister **Aulike**, bisher in Münster i. W., in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Köln (Eisenbahnbaufach), **Hoffmann**, bisher in Frankfurt a. M., zum Eisenbahn-Zentralamt in Berlin mit dem Wohnsitze in Mainz (Maschinenbaufach), **Gellnsky** von Wittenberge nach Oppeln (Wasser- und Strafsenbaufach), **Niggemeyer** von Kirchhain nach Filehne und **Uchtenhagen** von Berlin nach Friedeberg N.-M. (Hochbaufach).

In den Ruhestand getreten: der Kreisbauinspektor Geh. Baurat **Borchers** in Erfurt, der Wasserbauinspektor Geh. Baurat **Boes** in Naumburg a. d. S., der Baurat z. D. **Dunaj** in Hannover, zuletzt Mitglied des vormaligen Eisenbahn-Betriebsamts in Hagen, und der Eisenbahnbauinspektor z. D. **Maifs** in Grofs-Lichterfelde, zuletzt Vorsteher des Materialienbureaus bei der Kgl. Eisenbahndirektion (rrh.) in Köln.

Aus der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft ausgeschieden: der Grofsherzogl. hessische Eisenbahndirektor **Killan**, bisher Mitglied der Eisenbahndirektion in Mainz, infolge Ernennung zum Vortragenden Rat bei der Abt. für Finanzwirtschaft und Eisenbahnwesen des Grofsherzogl. hessischen Minist. der Finanzen unter Verleihung des Amtstitels Oberbaurat.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Karl **André** in Hannover (Eisenbahnbaufach), Hans **Tesenfitz** in Emden und Karl **Rapp** in Frankfurt a. M. (Wasser- und Strafsenbaufach).

Sachsen.

Ernannt: zum ordentl. Professor für Literatur- und Kulturgeschichte an der Kgl. Techn. Hochschule in Dresden der ordentl. Professor an der Universität Bern Dr. phil. Oskar Franz **Walzel**.

Versetzt: der Reg.-Baumeister **Mittelbach** bei der Bauleitung des Neubaues der Kunstgewerbeschule in Dresden zum Landbauamte Leipzig.

Schwarzburg-Rudolstadt.

Angestellt: als Vortragender Rat bei dem Fürstl. Minist. in Rudolstadt der Herzogl. braunschweigische Reg.-Baumeister Ernst **Möhrenschlager** in Königslutter unter Ernennung zum Baurat.

Hamburg.

Berufen: zum Leiter des Staatlichen Technikums Hamburg der Reg.-Baumeister a. D. Hans **Zopke** unter Ernennung zum Professor.

Gestorben: der Kreisbauinspektor Baurat **Wagner** in Strafsburg i. E.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur Reger-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Die elektrischen Bahnen der Vereinigten Staaten Amerikas

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. September 1906 von Regierungsbaumeister Törpisch, Berlin

(Hierzu Tafel 5 und 6 sowie 49 Abbildungen)

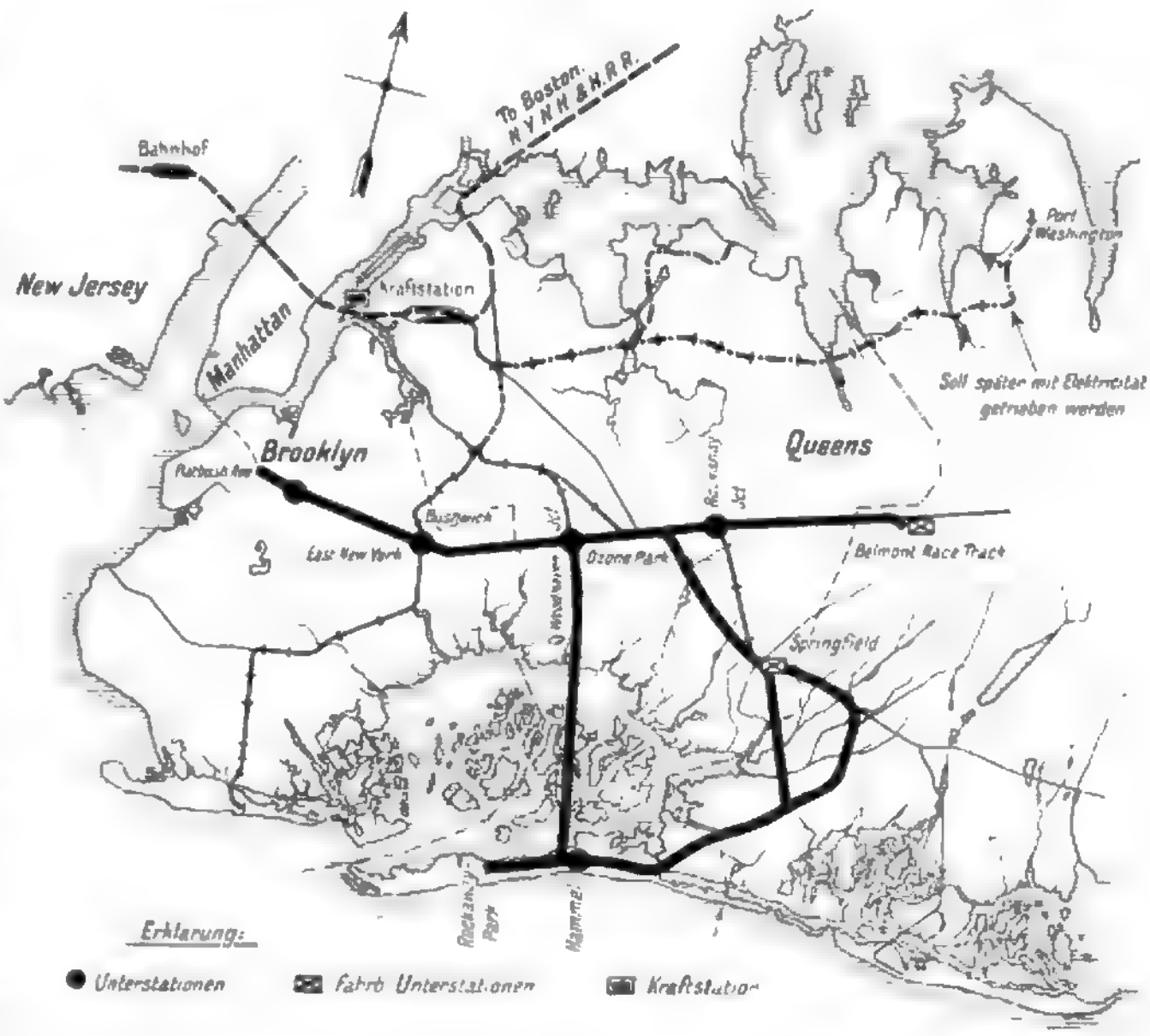
(Fortsetzung von Seite 152)

Long Island Railway.

Veranlassung für die Einführung der elektrischen Triebkraft auf der Vorortstrecke gab einmal die drohende Konkurrenz der elektrischen Ueberlandbahnen und zum anderen der Wunsch, eine häufigere Zugverbindung mit New York und den Erholungsstätten der New Yorker an dem Strande des atlantischen Ozeans herzustellen.

Die Long Island Ry. hat auf Long Island 2 Bahnhöfe, die in Long Island City und in Brooklyn (Flatbush Avenue) liegen. (Abb. 37.)

Abb. 37.



Von beiden Bahnhöfen gehen die Vorort- und Fernzüge bezw. Anschlufszüge ab. Der Long Island City-Bahnhof kann aber nur von der oberen Manhattan-Insel durch eine Dampffähre erreicht werden, während der Brooklyner Bahnhof guten Anschluſs an die Brooklyner Hochbahn hat und in kurzer Zeit auch an die Untergrundbahn von New York haben wird, die nach Brooklyn in einem Tunnel unterhalb des East River weitergeführt ist und bald eröffnet werden wird.

Die Verbindung von New York mit dem Eisenbahnnetz der Long Island Ry. ist also am besten nach der Flatbush Avenue. Man entschloſs sich daher, alle elektrischen Züge in diese Station einzuführen und dadurch eine vorzügliche Verbindung der Vor- und Erholungsorte mit dem eigentlichen New York herzustellen.

Zur Zeit sind insgesamt etwa 160 km für den elektrischen Betrieb eingerichtet worden*), und man beabsichtigt, diesen später auch auf den nördlichen Linien einzuführen. Für New York selbst hat die Einführung des elektrischen Betriebes und der damit verbundenen engeren Zugfolge auf diesen Strecken groſse Bedeutung, denn dadurch ist wieder ein groſses Gebiet der Bebauung erschlossen worden.

Die Kraft wird in einem Werke, das in der Nähe des Long Island City-Bahnhofes liegt, erzeugt. Die Kraftstation ist so eingerichtet, daſs sie später bedeutend erweitert werden und auch den gesamten Strom liefern kann, der in den Tunnelstrecken unterhalb des East River und des Hudson gebraucht wird. Aus diesem Grunde erklärt sich auch die Lage des Kraftwerkes, die von dem derzeitigen Belastungszentrum weit entfernt ist.

3 liegende Parsonsturbinen von je 5500 KW erzeugen Drehstrom von 11 000 Volt Spannung und 25 Perioden; die Uebertragungsleitungen sind teils unterirdisch verlegt, teils an starken Gittermasten befestigt und gehen von dem Kraftwerk aus zuerst zu der gröſsten Unterstation bei Woodhaven Junction, die ungefähr in dem Belastungsmittelpunkt liegt. Von hier aus verzweigen sie sich nach 3 Richtungen und werden weiter 4 festen Unterstationen und 2 Anschluſspunkten für fahrbare Unterstationen zugeführt.

Die Entfernung der Unterstationen beträgt von Woodhaven Junction bis

Ortsfeste Unterstationen	East New York	etwa	5,15 km
	Grand Avenue	„	10 „
	Rockaway Junction	„	5,5 „
	Hammel	„	11,3 „
fahrbare Unterstationen	Belmont Park	etwa	5,65 km
	Springfield Junction	„	5,5 „

Die fahrbaren Unterstationen dienen hauptsächlich dazu, an Tagen, an denen Rennen in Belmont Park oder auf dem Metropolitan Race track stattfinden, die betreffenden Strecken, die sonst nur geringen Verkehr aufweisen, mit genügend Strom zu versorgen. Es sind besondere Gebäude für diese Unterstationen errichtet, in denen sie zu den fraglichen Zeiten Aufstellung finden. Die fahrbaren Unterstationen sollen ferner verwandt werden, wenn in einer ortsfesten Unterstation Reparaturen an den Maschinen vorgenommen werden müssen.

*) Die Längen der einzelnen Betriebslinien betragen:
1. Flatbush Avenue—Jamaika, Belmont Park etwa 23 km.
2. Woodhaven Junction—Rockaway Park etwa 13,7 km.
3. Jamaika—Springfield Junktion—Valley Stream etwa 9,5 km.
4. Valley Stream—Hammel etwa 13,0 km.
5. Springfield Junction—Cedarhurst etwa 5,0 km.

Digitized by Google

Die derzeitigen Unterstationen enthalten folgende Maschinensätze:

Grand Avenue	3 rotierende Umformer	à 1000	KW
East New York	3 „ „	à 1000	„
Woodhaven Junction	3 rotierende Umformer	à 1500	„
Rockaway Junction	2 „ „	à 1000	„
Hammel	2 „ „	à 1000	„

Die fahrbaren Unterstationen sind mit je einem rotierenden Umformer von 1000 KW, 3 Transformatoren à 375 KW und den dazu gehörenden Nebenanlagen ausgerüstet.

Die Unterstation Hammel hat ferner noch eine Bufferbatterie von 3200 Amperestunden Kapazität und 2 Zusatzmaschinen à 160 KW zum Laden der Akkumulatoren. Im Winter soll der Betrieb auf dieser am weitesten vom Kraftwerk entfernt liegenden Station teilweise ohne Umformer nur durch die Batterie geleistet werden. Bewährt sich dieselbe, so beabsichtigt man, später auch auf den anderen Stationen solche einzurichten.

Alle Stationen sind schon so gebaut, dafs später wesentliche Erweiterungen vorgenommen werden können.

In den Unterstationen wird der Drehstrom auf 370 Volt herabgeformt und in Gleichstrom von 600 bezw. 625 Volt Spannung umgewandelt, der einer 3. Schiene durch die Gleichstromspeiseleitungen zugeführt wird.

Die Mitte der 3. Schiene liegt 686 mm von der Spurkante der einen Schiene entfernt und 89 mm höher als diese. Die Lage ist so gewählt, dafs auf den Strecken auch Dampflokomotiven und alle Wagengattungen ungehindert verkehren können.

Gegen zufällige Berührung der 3. Schiene schützt auf der freien Strecke eine Holzlatte, die oberhalb des Schienenkopfes angebracht ist. Innerhalb der Stationen sind seitliche Schutzvorrichtungen befestigt.

Die Betriebsmittel bestehen aus Stahlmotorwagen und Stahlanhängewagen. Je nach Bedarf fahren z. Zt. Motorwagen allein oder Züge. Die Züge sollen später aus 5 bezw. 8 Wagen bestehen. Bei den Zügen à 5 Wagen sind 3, bei den Zügen à 8 Wagen 5 als Motorwagen in Aussicht genommen.

Die Wagen sind alle 4achsige Drehgestellwagen. Jeder Motorwagen erhält 2 Motoren à 200 PS, die in einem Drehgestell untergebracht sind. Die Motorwagen wiegen etwa 37,5 t.

Die Reisegeschwindigkeit soll 40 km in der Stunde betragen.

New York Central & Hudson R. R.

Ein in technischer und finanzieller Hinsicht gleich gewaltiges Unternehmen, wie das eben geschilderte der Pennsylvania und Long Island Railroad Co., wird z. Zt. von der New York Central & Hudson River Railroad Co. und der New York, New Haven & Hartford Co. ausgeführt.

Wie schon mitgeteilt, besitzen diese beiden grofsen Bahngesellschaften einen gemeinsamen Bahnhof inmitten der Manhattan Insel, zu dem die Züge vom nördlichen Teil der Insel aus gelangen.

Die Gleise liegen von der 56. bis zur 96. Strafse in einer etwa 3 km langen 4gleisigen Tunnelstrecke und von der 56. bis zur 42. Strafse in einem offenen Einschnitte etwas unterhalb des Strafsenniveaus. Da täglich 500—700 Züge ein- und ausfahren, so ist die Luft in den Tunnelanlagen durch den Rauch, den Dampf und den Aschenstaub der Dampflokomotiven sehr schlecht, und auch die Anwohner haben unter diesen Belästigungen und dem Lärm, der durch das häufige Anfahren verursacht wird, zu leiden.

Die Stadt New York wünschte ferner die Senkung der Rangier- und Aufstellungsgleise und der 4gleisigen Strecke von der 42. bis zur 56. Strafse, damit die durch die Gleisanlagen unterbrochenen Querstrafsen für einen durchgehenden Fuhrwerksverkehr frei wurden.

Eine Tieferlegung der Gleise und die Herstellung zahlreicher Brücken und Viadukte hätte aber die bei den vorhandenen Tunnelanlagen durch die Dampflokomotiven aufgetretenen Mifsstände nur vergröfsert.

Durch Einführung der elektrischen Triebkraft konnten wohl die Belästigungen vermieden werden, aber bisher war nirgends auch nur annähernd ein derartig gewaltiger Zugverkehr mit dieser Kraft bewältigt worden. Mit rühmenswerter Tatkraft studierte man aber Jahre hindurch sorgfältig diese Frage und entschlofs sich, nachdem man die Ueberzeugung gewonnen hatte, dafs ein unbedingt zuverlässiger Betrieb mit elektrischer Zugförderung möglich war, zur Einführung desselben.

Um die genannten Uebelstände des Dampfbetriebes zu vermeiden, hätte es genügt, nur die in Frage kommenden Strecken elektrisch auszubauen; die immer fühlbarer werdende Konkurrenz der elektrischen Ueberlandbahnen führte aber dazu, dafs man die elektrische Zone weiter ausdehnte, um auch den Vorortverkehr elektrisch betreiben zu können.

Wie die Karte (s. Abb. 38) erkennen lafst, sind die Gleise nur auf einer kurzen Strecke vereint. Im Stadtteil Bronx findet eine Teilung statt. Nach links zweigt die Hudson Division, nach rechts die Harlem Division der N. Y. C. R. R. ab, von der sich wieder bei Mount Vernon die N. Y., N. H. & H. R. R. abtrennt. Die Triebkraft mufs also an 3 Stellen gewechselt werden.

Nachdem man sich über den Umfang des elektrischen Betriebes klar geworden war, ging jede Gesellschaft getrennt mit der Bearbeitung ihrer Pläne vor.

Die N. Y. C. & H. R. R. setzte eine ständige Kommission ein, die alle Fragen zu erörtern hatte. Eine der Hauptfragen war die, welche Stromart zu wählen sei. Man entschied sich für Gleichstrom, der einer 3. Schiene entnommen werden sollte.

Von Wechselstrom nahm man hauptsächlich Abstand, weil mit dieser Stromart im Bahnbetriebe noch nicht genügend Erfahrungen vorlagen.

Noch bevor eine Entscheidung über die definitive Wahl des Stromes getroffen war, wurden die Lokomotiven ausgeschrieben und den elektrischen Firmen empfohlen, gemeinsam mit Lokomotivbauanstalten zu arbeiten. In dem Ausschreiben war gesagt, dafs die Lokomotiven für alle Dienstzweige ev. durch Vereinigen mehrerer Einheiten brauchbar sein müfsten. Die Lokomotive sollte 4 feste Achsen von max. 4,9 m Radstand haben und der Achsdruck etwa 16 t nicht überschreiten. Die Wahl der Stromart war freigestellt, desgl. die Verwendung von offenen oder geschlossenen Motoren mit oder ohne Rädervorgelege.

Bei Verwendung von Gleichstrom sollte als mittlere Betriebsspannung 600 Volt mit Schwankungen von 300 bis 750 Volt angenommen werden.

Die Ausrüstung der Lokomotiven hatte der der Dampflokomotiven zu entsprechen und die Bauart war so zu wählen, dafs der Luftwiderstand möglichst gering würde. Als gröfste Geschwindigkeit wurde etwa 120 km in der Stunde gefordert.

Wie bekannt, wurde von den 12 Entwürfen der General Electric Co., die in Gemeinschaft mit der American Locomotive Co. aufgestellt waren, der einer 6achsigen Lokomotive mit 4 auf den Achsen sitzenden Motoren zur Ausführung empfohlen.

Die Lokomotive ist inzwischen ausgeführt und mit gutem Ergebnis erprobt worden. Sie unterliegt z. Zt. einem life test, d. h. man fährt mit der Lokomotive so lange auf einer besonderen Versuchsstrecke, bis sie einer gründlichen Reparatur bedarf. Die General Electric Co. will mit diesem Versuche beweisen, dafs die elektrische Lokomotive eine wesentlich gröfsere Kilometerzahl zurücklegen kann als eine Dampflokomotive, ehe sie einer gründlichen Reparatur bedarf. Da die Versuche vollauf befriedigt haben, ist der Auftrag auf die erforderliche Anzahl der Lokomotiven an die General Electric Co. vergeben worden.

Eine nähere Beschreibung der Lokomotive und der Motoren mit ihrem eigenartigen Magnetgestell erübrigt sich, da auch in deutschen Zeitschriften eingehende Referate darüber veröffentlicht sind.

Bei einer Probefahrt konnte ich feststellen, dafs die elektrische Ausrüstung der Maschine gut arbeitet. Die Motoren laufen fast funkenfrei. Aufgefallen ist mir nur, dafs die Maschine verhältnismäfsig unruhig läuft. Für den Vorortverkehr kommen keine Lokomotiven sondern Motorwagen zur Verwendung.

Abb. 38.

Elektrisch betriebene Vollbahnstrecken der New York Central & Hudson River Railway und der New York, New Haven & Hartford Railway.

Die elektrische Energie für die gesamte Bahnanlage, die ungefähr 850 km einfaches Gleis umfafst, wird in 2 Kraftwerken erzeugt, die je 30 000 KW max. erzeugen können. Die eine Station wird in Port Morris am East River und die andere in der Nähe von Yonkers am Hudson errichtet.

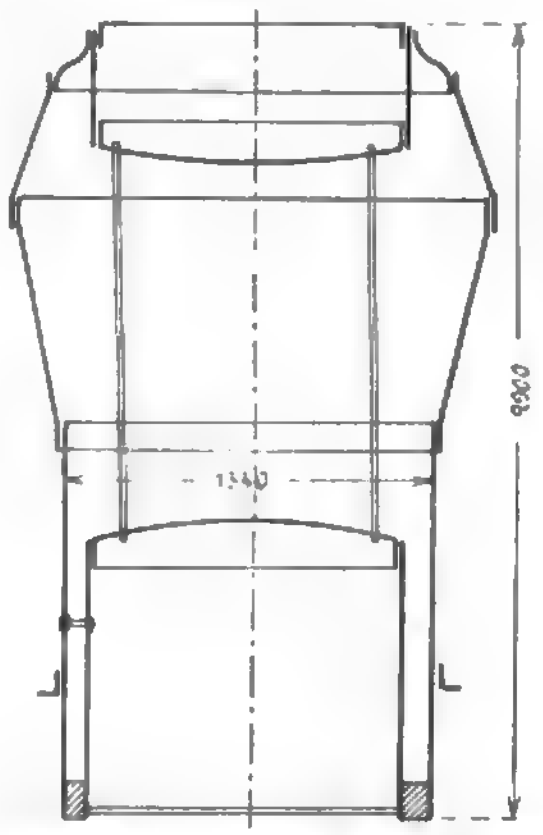
Es sollen vorläufig in jedem Kraftwerk 8, später 12 Turbogeneratoren von 8000 KW Leistung aufgestellt werden. Die Generatoren erzeugen Drehstrom von 11 000 Volt Spannung und 25 Perioden. Das Vakuum wird durch Oberflächen-Kondensatoren erzeugt. Die Kessel werden nur in einem Stockwerke untergebracht. Es sind Wasserröhrenkessel, von denen jeder Dampf für 625 PS erzeugen kann, vorgesehen. Eingebaute Ueberhitzer sollen die Dampftemperatur um 90° C. erhöhen. Die Kessel werden in Gruppen von je 4 aufgestellt und erhalten natürlichen Zug. (2 Schornsteine pro Kesselhaus.)

Die elektrische Energie wird zu 8 Unterstationen geleitet und dort auf 600 Volt Gleichstrom umgeformt.

Jede Unterstation erhält 2 Sätze Drehstrom-Gleichstromumformer von 1500 KW Leistung.

Die Unterstationen sind mit beiden Kraftstationen verbunden, so dafs im Falle einer Störung in einem Krafthause das andere imstande ist, den Betrieb aufrecht zu erhalten. Die Hochspannungsleitungen sollen an Stahlmasten montiert bezw. unterirdisch verlegt werden.

Abb. 39.



Dampfkessel des Kraftwagens der Great Western Railway Co.

Rostfläche 1,07 qm, Heizfläche 63 qm, Spannung 12,7 atm/qcm.

Alle Bahnstrecken erhalten 3. Schiene und zwar wird der Strom von unten abgenommen.

Die New York, New Haven & Hartford Ry. Co. hat im Gegensatz zu der New York Central & Hudson River Ry. Co. als Stromart Wechselstrom gewählt, der den Lokomotiven durch Oberleitung zugeführt wird.

Die Kraft für die elektrischen Anlagen der New York, New Haven & Hartford Ry. Co. wird in Riverside, das etwa 50 km von New York entfernt liegt, durch Parsons-Turbinen erzeugt. Die Generatoren liefern Wechselstrom von 11 000 Volt Spannung und 25 Perioden und werden für 3700 KW gebaut.

Die Oberleitung wird nach dem Kettensystem ausgebildet. Die Queraufhängung erfolgt an eisernen Brücken, die etwa alle 100 m die 4—6 gleisige Strecke überspannen. Alle 3 km etwa werden auf der geraden Strecke besonders starke Brücken errichtet. Sie dienen zur Verankerung der Oberleitung und tragen die Streckenausschalter.

Die Lokomotiven sind vierachsig, besitzen 2 Drehgestelle und haben etwa 85 t Gewicht. Jede Achse

Digitized by

trägt einen 200 PS starken Motor. Die Motoren sollen bei Durchgangszügen eine Geschwindigkeit von max. etwa 95 km, bei Lokalzügen max. etwa 72,5 km in der Stunde entwickeln.

Die Lokomotiven erhalten wie die der N. Y. C. & H. R. R. Co. alle Vielfacheinheitsensschalter, damit mehrere Maschinen von einer Stelle aus bedient werden können.

Wenn alle diese Anlagen in Betrieb genommen sind, so besitzen die Vereinigten Staaten in und um New York elektrische Vollbahnen, wie sie in keinem anderen Lande der Welt wiederzufinden sind. Mit Stolz kann daher das Land auf seine Ingenieure blicken, die derartige dem öffentlichen Wohl dienende Anlagen schaffen, und mit Recht kann es sich seines Wagemutes in technischer und finanzieller Beziehung rühmen.

Kraftwagen auf Eisenbahnen in England und Amerika.

Die Verwendung von Kraftwagen im Eisenbahnbetriebe hat in England eine ziemlich weite Verbreitung gefunden.

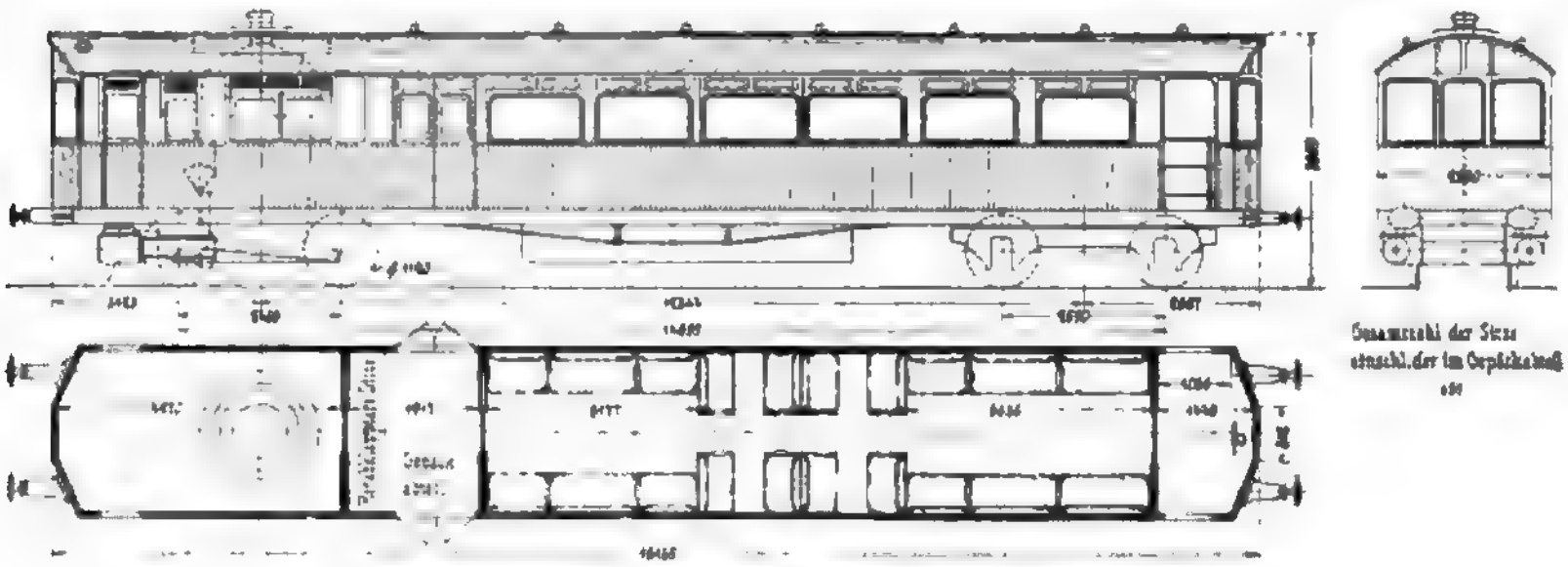
Die Kraftwagen werden auf Strecken verwandt, auf denen sich dauernd oder auch nur für eine bestimmte Zeit des Jahres das Bedürfnis für einen lebhafteren Verkehr gezeigt hat, der aber so gering ist, dafs er zu seiner Bewältigung ganzer Züge nicht bedarf und auch die Einführung des elektrischen Betriebes noch nicht rechtfertigt.

Ein derartiges Bedürfnis liegt meist vor zwischen kleineren Städten und zwischen kleineren Städten und Vororten bezw. Ausflugsorten. Man findet daher Kraftwagen sowohl auf Nebenlinien als auch auf Hauptlinien, die Verwendung auf Nebenlinien wiegt aber vor. Häufig werden derartige Betriebe eingerichtet, um der Konkurrenz anderer Verkehrsunternehmungen, besonders der elektrischer Bahnen zu begegnen.

In den Vereinigten Staaten hat man erst neuerdings wieder diesem Verkehrsmittel gröfsere Aufmerksamkeit geschenkt, nachdem man eine Zeit lang, durch die nicht befriedigenden Ergebnisse mit Dampfkraftwagen entmutigt, die Versuche völlig aufgegeben hatte. Das Verwendungsgebiet der Kraftwagen in den Vereinigten Staaten ist naturgemäfs das gleiche.

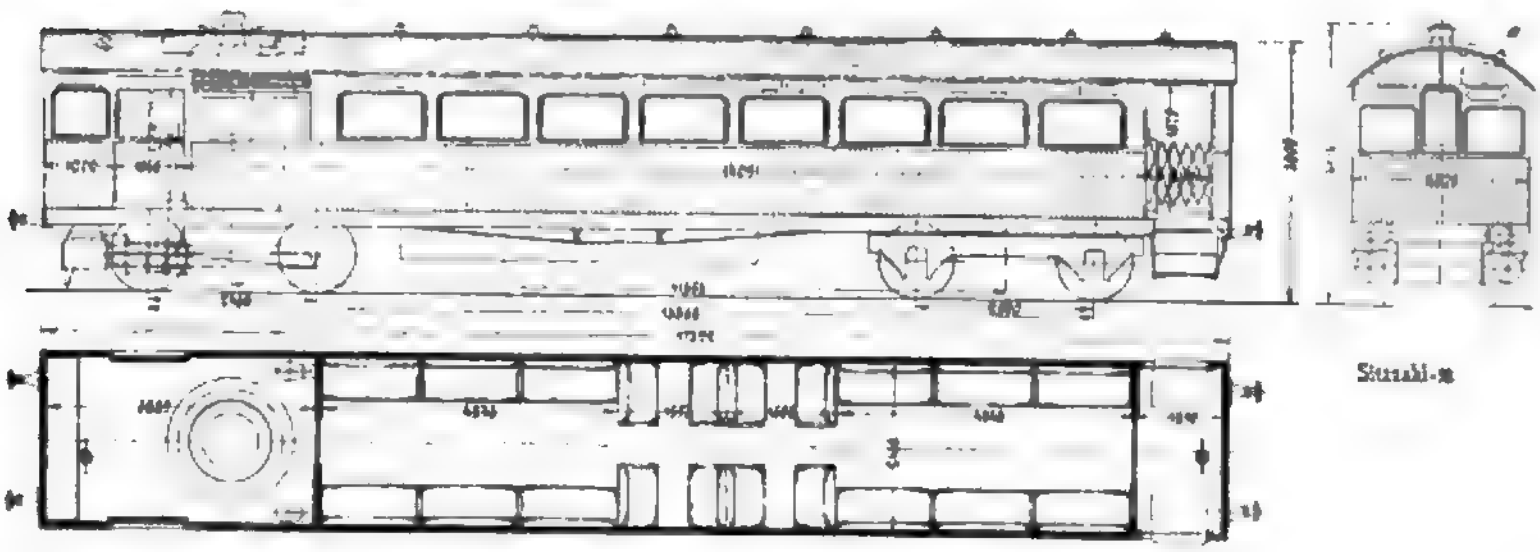
Die Kraftwagen Englands werden z. Zt. meist durch Dampf betrieben. Die Verwendung von Verbrennungsmotoren, die entweder mechanisch oder elektrisch mit den Triebachsen verbunden sind, nimmt indes immer mehr zu. In Amerika dagegen sind vorwiegend Kraftwagen im Betriebe bezw. im Bau, die von Verbrennungsmotoren angetrieben und elektrisch mit den Triebachsen gekuppelt sind.

Abb. 40.



Triebwagen für Nebenlinien. Great Western Railway.

Abb. 41.



Triebwagen für Vorortlinien. Great Western Railway.

A. Dampfkraftwagen.

Great Western Railway. England.

Die Great Western Ry. hat von allen Bahnen Englands die meisten Kraftwagen — z. Zt. meines Besuches 54 Stück — im Betriebe und zwar auf Haupt- und auf Nebenstrecken.

Der Dampf wird in einem vertikalen Röhrenkessel mit 12,7 at. Spannung erzeugt (Abb. 39). Die Dampfmaschine ist einfach wirkend und hat Walschaerts-Steuerung. Die Wagen sind 4achsige Drehgestellwagen, deren Länge und deren Einteilung je nach dem Verwendungszweck verschieden ist. Wagen, die vornehmlich dem Vorortbetriebe dienen sollen, haben keinen besonderen Gepäckraum. (Abb. 40 und 41.)

Das Motordrehgestell hat 8′ = 2,44 m, das zweite Drehgestell 8′ 6″ = 2,59 m Radstand, während die Entfernung der Drehgestellmitten zwischen 37′ 3″ 11,354 m und 40′ 6″ = 12,344 m schwankt. Die

Digitized by Google

Zahl der Sitzplätze beträgt 46—54. In dem Gepäckraum ist eine herunterklappbare Bank vorhanden, auf der 5 Personen sitzen können.

Das Gewicht des gröfsten Wagens beträgt mit Kohlen und Wasservorräten (je etwa 2 t) 36 t. Das tote Gewicht ist demnach pro Sitzplatz etwa 666 kg.

Die Wagen haben Hand- und Vakuumbremse, zwischen Führer und Schaffner können Signale ausgetauscht werden.

Der Wagen kann von beiden Seiten aus bedient werden. Ein Drehen ist also am Endpunkt nicht erforderlich.

Die mittlere Geschwindigkeit beträgt etwa 50 km/Std. Die Wagen fahren auf den Nebenstrecken häufig mit Anhängern, in denen vornehmlich Milch befördert wird.

London & South Western Railway.

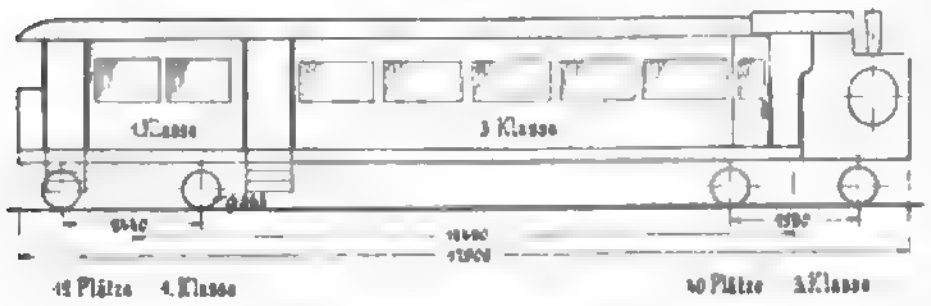
Die Dampfwagen dieser Gesellschaft sind ebenfalls 4achsig mit 2 Drehgestellen.

Der Kessel ist als Lokomotivkessel ausgebildet. Die Spannung beträgt 10,5 at.

Die Dampfmaschine ist einfach wirkend, hat Walschaerts-Steuerung und treibt nur eine Achse des Drehgestelles an.

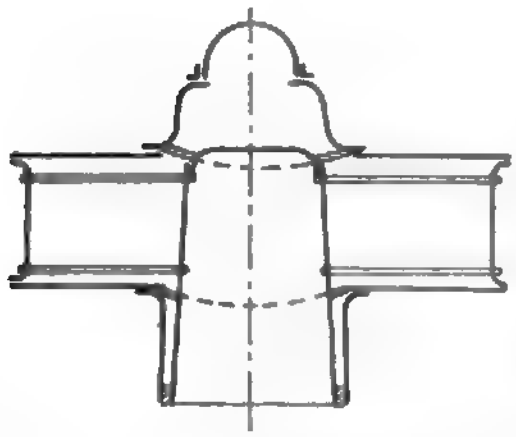
Die Wagen haben neben einem Gepäckraum noch je ein Abteil 1. und 3. Klasse mit 8 bezw. 32 Sitzplätzen.

Abb. 42.



Taff Vale Railway Co.

Abb. 42a.



Dampfkessel des Kraftwagens der Taff Vale Railway.

Anzahl der Rohre	304
Durchm. „ „	3 cm
Spannung	12,7 atm qcm
Rostfläche	0,7432 qm
Heizfläche	31,5 qm.

Die neueren Wagen werden so gebaut, dafs das Abteil 1. Klasse nicht mehr unmittelbar hinter der Maschine liegt.

Die Wagen fahren mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von etwa 32 km in der Stunde. Das Dienstgewicht beträgt etwa 29 t, d. h. pro Sitzplatz etwa 725 kg.

Die Wagen können von beiden Richtungen aus bedient werden.

Taff Vale Railway.

Die Taff Vale Ry. hat 13 Dampfkraftwagen im Betriebe. (Abb. 42.)

Die Kraftwagen sind ebenfalls als Drehgestellwagen gebaut. Das Lokomotivdrehgestell hat 2,59 m, das Wagendrehgestell 2,44 m Radstand, während die Entfernung von Mitte zu Mitte Drehgestell 12,48 m beträgt.

Der Dampf wird in einem Röhrenkessel mit 12,7 at. Spannung erzeugt.

Die Dampfmaschine ist einfach wirkend und treibt nur eine Achse an.

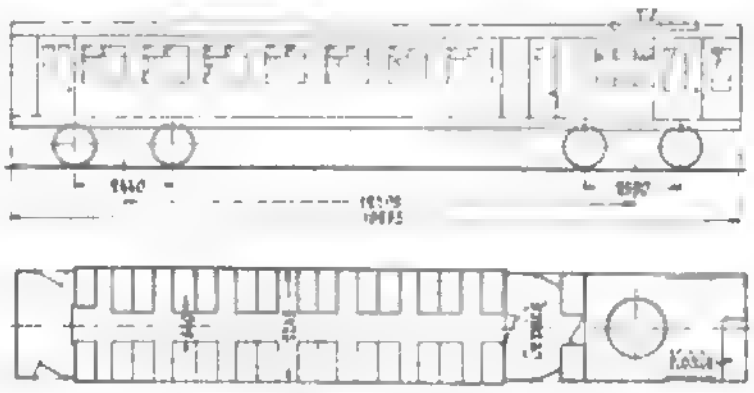
Sie kann bei 80 pCt. der Dampfspannung eine Zugkraft von 4269 lbs = 1940 kg entwickeln.

Man beabsichtigt jetzt, eine stärkere Maschine zu bauen, um auch Anhängewagen befördern zu können.

Die Kraftwagen haben Hand- und Dampfbremse.

Die neuen Wagen sollen nur eine Klasse führen. Die mittlere Geschwindigkeit der Wagen beträgt etwa 30 km/Std. Die Wagen können von beiden Seiten aus bedient werden. Der Wagen hat ein Betriebsgewicht von etwa 34 t. Da 52 Sitzplätze vorhanden sind, so kommen auf den Platz etwa 654 kg.

Abb. 43.



Midland Railway Company.

London Brigthon & South Coast Railway.

Die Wagen dieser Bahn stimmen mit denen der Taff Vale-Bahn fast überein. Die Wagen haben 2 Abteile mit 14 + 32 = 46 Sitzplätzen. Die Drehgestelle haben 2,44 bezw. 2,59 m (Motordrehgestelle) Radstand. Die Entfernung der Drehgestellmitten beträgt 12,17 m.

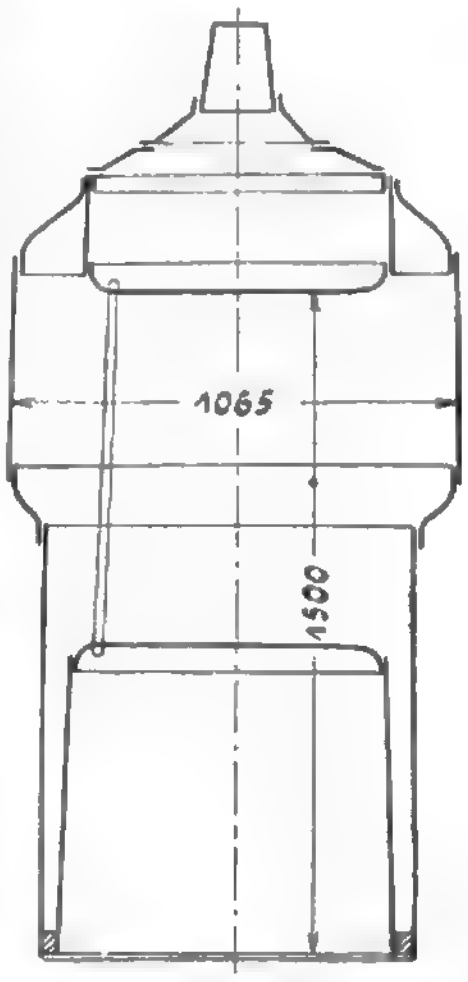
Great Northern Railway.

Die Great Northern Ry. war im Begriff, in ihren Werkstätten zu Doncaster Dampfmaschinenwagen herzustellen. Nach den mir gemachten Mitteilungen werden diese Wagen in der Ausführung denen der Great Western Ry. Co. entsprechen.

Midland Railway.

Die Midland Ry. hat Dampfmotorwagen in der Nähe von Lancaster im Betriebe. Der Wagen hat nur eine Klasse und nimmt 64 Personen auf. Es ist noch ein besonderer Gepäckabteil vorhanden. (Abb. 43).

Abb. 44.



Dampfkessel des Kraftwagens der Midland Railway.

Heizfläche	46 qm
Rostfläche	1,05 qm
Spannung	11,3 atm/qcm.

Der Kessel ist ein stehender Heizröhrenkessel. Die Dampfspannung beträgt 11,3 at. (Abb. 44).

Die Dampfmaschine ist eine Zwillingsmaschine. Die Achsen des Drehgestelles sind gekuppelt. Das Dienstgewicht ist etwa 36 t = etwa 560 kg pro Sitzplatz. Der Wagen kann ebenfalls von beiden Seiten aus bedient werden.

Die mittlere Geschwindigkeit beträgt etwa 40 km/Std.

(Schlufs folgt.)

Digitized by Google

Die Beanspruchung der Kupplung einer Dampflokomotive

von Eisenbahnbauinspektor Strahl, Berlin

(Mit 2 Abbildungen)

Die Möglichkeit, mit Einführung der Dampfüberhitzung die Zugkraft der Zwillingslokomotiven wesentlich zu steigern, d. h. gröfsere Dampfzylinder anzuwenden, ohne das Gewicht der Lokomotive soweit zu vermehren, dafs eine weitere Achse eingestellt werden müfste, hat notgedrungen dazu geführt, die Kupplung zwischen Lokomotive und Tender zu verstärken und in ihren Einzelheiten, soweit es die erhöhte Beanspruchung verlangte, zweckentsprechender auszubilden, namentlich, seit man vernünftigerweise darauf verzichtet hat, die hin- und hergehenden Triebwerksmassen durch Gegengewichte auszugleichen.

Der Verzicht auf einen teilweisen Massenausgleich ist bekanntlich mit dem Vorteil verbunden, dafs infolge des Fortfalls der Flichkraft des Gegengewichtes für die hin- und hergehenden Triebwerksmassen nicht nur der Oberbau und die Eisenbahnbrücken geschont werden, sondern auch die Grenze für die gröfste zulässige Umdrehungszahl der Triebräder der Lokomotive nach § 108 (3) der „Technischen Vereinbarungen“ höher liegen darf.

Nach dieser Bestimmung darf bekanntlich bei neu zu bauenden Lokomotiven die an jedem Rade auftretende Flichkraft bei der gröfsten zulässigen Geschwindigkeit nicht mehr als 15 v. H. des ruhenden Raddruckes betragen.

Je gröfser also die höchste zulässige Geschwindigkeit ist, desto kleiner mufs das Gegengewicht für den teilweisen Massenausgleich der hin- und hergehenden Triebwerksgewichte sein.

Der nach dieser Bestimmung für den zulässigen Massenausgleich verfügbare Prozentsatz der hin- und hergehenden Triebwerksgewichte steht im umgekehrten Verhältnis zu den letzteren und zum Quadrat der minutlichen Umdrehungen der Triebräder, nimmt also mit zunehmender Höchstgeschwindigkeit der Lokomotive sehr schnell ab.

Wollte man z. B. für die 2/4 gek. Heifsdampf-Schnellzuglokomotive*) der preufsischen Staatseisenbahn mit 2 Dampfzylindern und Triebrädern von 2100 mm Durchmesser, 120 km Std. als Höchstgeschwindigkeit zulassen, so hätte das Gegengewicht am Radumfange für den teilweisen Massenausgleich der hin- und hergehenden Massen nach obiger Bestimmung nicht gröfser als etwa 11 kg sein dürfen, womit man etwa den 9. Teil oder 11 v. H. der hin- und hergehenden Massen hätte ausgleichen können. Es lag also der Gedanke nahe, überhaupt nichts von den hin- und hergehenden Massen auszugleichen, wie es Garbe zielbewufst getan hat.

Allerdings mufste damit der Nachteil in Kauf genommen werden, dafs die Erschütterungen auf dem Führerstande infolge des Zuckens bei hohen Geschwindigkeiten etwas gröfser wurden.**)

Es lag aufserdem die Gefahr vor, dafs die Kupplung zwischen Lokomotive und Tender ungewöhnlich stark beansprucht wird. Dieselbe ist bekanntlich in der Weise hergestellt, dafs eine Längsverschiebung des Tenders relativ zur Lokomotive nicht möglich ist, solange die Hauptkuppelstange nur auf Zug beansprucht wird. In diesem Falle ist die Beanspruchuug der Kupplung zunächst unbedenklich.

Wird die Bewegung der Lokomotive verzögert, sei es durch die ungleichförmige Zugkraft des Dampfes, sei es durch die periodisch ihre Richtung wechselnde Massenkraft, so hat der Tender das Bestreben aufzulaufen, indem er die Stofsfeder der Kupplung zusammenzudrücken sucht. Ist die Stofsfeder nicht genügend gespannt, um dem Anprall zu widerstehen, ohne sich weiter durchzubiegen, so wird die Druckstelle zwischen Bolzen und Zugstange der Kupplung entlastet; unter Umständen wird dann an dieser Stelle ein Spielraum entstehen, der bei dem folgenden Druckwechsel bei hohen Geschwindigkeiten wegen der unvermeidlichen Schläge leicht gefährlich werden kann.

Es ist daher von Wichtigkeit, die Kräfte, welche eine so gefährliche Wirkung hervorrufen können, ihrer Gröfse und Wirkung nach festzustellen.

Auf Beschleunigung oder Verzögerung der Bewegung einer mit dem Tender zunächst starr gekuppelt gedachten Lokomotive wirken bekanntlich aufser der Dampfkraft und den Bewegungswiderständen sowohl des Zuges (der Wagen), welche die Spannung in der elastischen Zugvorrichtung hervorrufen, als auch der Lokomotive selbst, welche die Schleppleistung geringer erscheinen läfst als die Leistung der Dampfmaschine, die Massenkraft der unausgeglichenen hin- und hergehenden Triebwerksgewichte, letztere allerdings nicht im Sinne einer Aenderung in der Bewegung des Schwerpunktes der Lokomotive, sondern nur im Sinne einer Massenverschiebung im System, bedingt durch die Bewegung der hin- und hergehenden Massen, zur Erhaltung der Gleichgewichtslage des Schwerpunktes.*)

An anderer Stelle**) habe ich zahlenmäfsig nachgewiesen, dafs das Zucken oder die Gröfse der Schwingungsbewegung der Lokomotive mit Tender in der Gleisrichtung während einer Triebradumdrehung, soweit allein die Wirkung der Ungleichförmigkeit der Dampfkräfte in Frage kommt, bei hinlänglich grofser und konstanter mittlerer Umfangsgeschwindigkeit der Triebräder, sowie bei konstantem Zugwiderstand nur Bruchteile von mm ausmacht, also praktisch gar nicht in Erscheinung tritt. Man kann daher unbedenklich die Annahme machen, dafs zwischen der Zugkraft und dem konstanten Zugwiderstand jederzeit Gleichgewicht besteht, oder mit anderen Worten, dafs die Federspannung in der Zugvorrichtung durch die Dampfzugkraft unter obigen Voraussetzungen nicht geändert wird.

Diese Feststellung ist wichtig für die folgende Untersuchung des Zuckens der Lokomotive, für welche die Wirkung der Dampfkräfte als zu geringfügig ausscheiden kann, so dafs man nur die Wirkung der unausgeglichenen Triebwerksmassen in Betracht zu ziehen braucht.

Man erhält am besten eine Vorstellung, wie diese Wirkung an der Lokomotive in Erscheinung tritt, wenn man vom Packwagen aus eines schnellfahrenden, schweren Eisenbahnzuges die Bewegung des vierkantigen Schaftes des Tenderzughakens in der Führungshülse an der hinteren Bufferbohle des Tenders beobachtet. Man wird wahrnehmen, dafs der durch die Dampfkraft aus seiner Führung gezogene Schaft mit den Triebradumdrehungen vollkommen synchrone und harmonische Sinusschwingungen ausführt. Solange sich die Fahrgeschwindigkeit nicht ändert, verschiebt sich der Schaft in seiner Führung immer um dasselbe Mafs von wenigen Millimetern periodisch nach vorn und hinten. Wird der Dampfregler auf der Lokomotive geschlossen, so zieht sich der Schaft bis an den Anschlag am Zughaken in seine Führung zurück, da keine Kraft vorhanden ist, welche die Federn der Zugvorrichtung spannen könnte. Die Schwingung bleibt natürlich bestehen, ist aber jetzt dem Beobachter nicht mehr sichtbar, da der Schaft relativ zum Tender in Ruhe ist.

Das Gesetz dieser Schwingungsbewegung mufs man kennen, wenn man Aufschlufs haben will über die Beanspruchung der Kupplung zwischen Lokomotive und Tender einerseits und zwischen Tender und Zug andererseits.

Es soll der Einfachheit halber die zulässige Annahme gemacht werden, dafs die grofse Masse des Zuges

*) Garbe, „Die Dampflokomotiven der Gegenwart“ 1907, Lok. No. 24 der Zahlentafel II im Anhang.

**) Glasers Ann. 1907, 15. Juli S. 27.

*) Glasers Ann. 1907, 15. Juli S. 29.

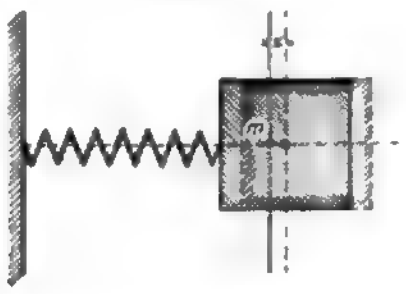
**) Glasers Ann. 1907, S. 31.

y Google

(Wagen) geringen Schwankungen der Federspannung in der elastischen Zugvorrichtung beim Zucken der Lokomotive nicht nachgibt. Dann kann man sich vorstellen, dafs die Lokomotive mit Tender relativ zum Zuge elastich festgehalten wird, und hierauf das Problem des „elastischen Pendels" anwenden, wie es von Föppl in seinen „Vorlesungen über technische Mechanik" 1898, Bd. IV. S. 27 u. f. eingehend behandelt wird.

Die in der schematischen Skizze (Abb. 1) dargestellte Verbindung der Masse m durch eine Feder mit einem festen Punkte versinnbildlicht die relativ zum Zuge elastisch festgehaltene und in wagerechte gradlinige Schwingungen versetzte Lokomotive.

Abb. 1.



Die Auslenkung der Masse m aus der Mittellage sei x, dann wirkt in der Feder die Kraft X.

Nehmen wir zunächst an, die Feder sei in der Mittellage spannungslos und aufser der Federkraft X sei keine andere äufsere Kraft in Wirksamkeit. Die Kraft X kann man der Verlängerung x proportional, d. h. $X = a\,x$ setzen. Solange der Massenpunkt m mit der Mittellage zusammenfällt, fehlt jeder Anlafs zur Bewegung. Sobald er sich aber aus irgend einer äufseren Ursache aus dieser Gleichgewichtslage entfernt und hierauf sich selbst überlassen wird, führt er Schwingungen um die Gleichgewichtslage aus, die man als „harmonische" oder auch als „einfache" Sinusschwingungen bezeichnet.*) Dasselbe ist der Fall, wenn die Feder durch eine konstante, nach vorn oder hinten gerichtete Kraft Z in Spannung gehalten und die Masse m aus irgend einem Anlafs in Schwingungen versetzt wird. Fehlt dieser Anlafs, so befindet sich die Masse m in Ruhe, da die Federspannung S jederzeit der spannenden Kraft Z gleich ist und derselben entgegenwirkt. In jeder anderen Lage ist

$$X = a\,x + S.$$

Die bewegende Kraft ist demnach wieder

$$Z - X = Z - S - a\,x = -a\,x.$$

Tritt nun eine periodisch der Richtung nach wechselnde Kraft hinzu, so kommen Schwingungen zustande, die man als erzwungene bezeichnet, im Gegensatz zu den freien oder, wie man gewöhnlich sagt, zu den Eigenschwingungen des Massenpunktes.

Die erzwungenen Schwingungen können sehr gefährlich werden, wenn ihre Schwingungsdauer ziemlich genau mit den Eigenschwingungen des elastischen Pendels zusammenfällt. In einem solchen Falle spricht man von einer „Resonanz" der Schwingungen, eine Bezeichnung, die dem bekannten Experiment einer mittönenden Stimmgabel aus der Akustik entlehnt ist.

Auch beim Zucken der Lokomotiven handelt es sich um solche erzwungenen Schwingungen, da die Massenkräfte der nicht ausgeglichenen hin- und hergehenden Triebwerksgewichte periodisch wechselnde Kräfte sind, die sich ebenfalls durch die harmonische (Sinus- oder Kosinus-) Funktion der Zeit (t) wiedergeben lassen,

(Gl. 1) $$P \cos \omega\, t.$$

P ist der gröfste Absolutbetrag dieser Kraft und ω eine Konstante, welche die Winkelgeschwindigkeit der periodischen Aenderung darstellt und im vorliegenden Falle mit der Winkelgeschwindigkeit der Triebräder der Lokomotive identisch ist. Ist α der Winkel, welcher in der Zeit t zurückgelegt wird, so ist

(Gl. 2) $$\alpha = \omega t,$$

mithin die Schwingungsdauer, d. i. die Zeitdauer T

*) Föppl, „Technische Mechanik" 1899, Bd. IV, S. 27.

einer vollen (Hin- und Her-) Schwingung der Lokomotive

(Gl. 3) $$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

und die Schwingungszahl in 1 sec

(Gl. 4) $$n = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}.$$

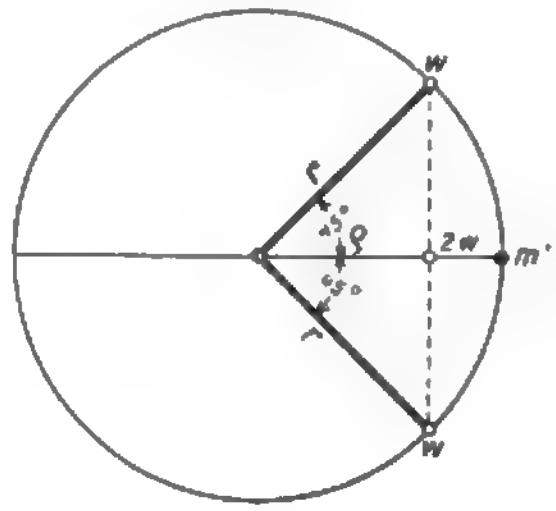
Die Wirkung der unausgeglichenen Triebwerksgewichte der beiden Seiten einer Lokomotive mit zwei gleich grofsen Dampfzylindern und mit Kurbeln unter 90° kann man sich vorstellen als die Wirkung der wagerechten Komponente einer Fliehkraft, welche ein im Kurbelkreise vom Radius r mit der Winkelgeschwindigkeit ω des Triebrades rotierender Massenpunkt m' hervorzurufen vermag. Die Fliehkraft ist

(Gl. 5) $$P = m'\,\omega^2\,r$$

und ihre horizontale Komponente zur Zeit t

$$P \cdot \cos \omega\, t = m'\,\omega^2\,r \cos \alpha.$$

Abb. 2.



Bedeutet in Abb. 2 r die Kurbelstellung unter einem Winkel von 45° gegen die vordere Totlage auf beiden Seiten der Lokomotive, w das Gewicht der unausgeglichenen Triebwerksmassen einer Seite, ϱ die Entfernung der Resultierenden $2w$ vom Drehpunkt, so mufs offenbar folgende Beziehung bestehen

$$\frac{2 \cdot w}{9{,}81} \cdot \omega^2 \varrho = m'\,\omega^2\,r \text{ oder}$$

(Gl. 6) $$m' = \frac{2 \cdot w}{9{,}81} \cos 45°.$$

Mit Hilfe der beiden Gleichungen 5 und 6 ist P bestimmt, wenn die unausgeglichenen Triebwerksgewichte der beiden Kurbelseiten gegeben sind.

Die bewegende Kraft ist nach vorstehendem

$$Z - X + P \cos \omega\, t = P \cos \omega\, t - a\,x,$$

die relative Geschwindigkeit der Schwingung der Lokomotive mit Tender

$$c = \frac{dx}{dt}$$

und die Beschleunigung

$$\frac{dc}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}.$$

Die dynamische Grundgleichung, Masse × Beschleunigung = Bewegende Kraft, liefert die Differentialgleichung der Bewegung beim Zucken der Lokomotive

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = P \cos \omega\, t - a\,x \text{ oder}$$

(Gl. 7) $$m \frac{d^2x}{dt^2} + a\,x = P \cos \omega\, t.$$

Die allgemeine Lösung dieser Gleichung ist bekannt und lautet

(Gl. 8) $$x = \frac{P \cos \omega\, t}{a - m\,\omega^2} + A \sin\left(t \sqrt{\frac{a}{m}} + B\right).$$

A und B sind willkürliche Integrationskonstanten aber von P und ω unabhängig. a ist die Federkonstante und bezeichnet die Härte der Feder.

Wird z. B. die Feder durch eine Belastung von 100 kg um 1 mm zusammengedrückt, so ergibt sich a aus der Gleichung

$$100 = a\,0{,}001 \text{ oder}$$

$a = 10^5$ ist die Härte der Feder.

Digitized by Google

Der mit A und B behaftete Klammerwert der Gleichung 8 bleibt übrig, wenn man P gleich Null setzt, d. h. er stellt einen Ausdruck für die Eigenschwingungen der Feder vor, da aufser der Federkraft keine äufsere Kraft in diesem Falle auf die Masse m wirkt und die Konstanten A und B von P unabhängig sind.

Wären die Schwingungen des Pendels reibunglos und vor allen äufseren Störungen geschützt, so würde der Schwingungsausschlag oder die Amplitude A nach jeder Periode wiederkehren. In Wirklichkeit aber werden die Schwingungsausschläge infolge der Reibung oder anderer Bewegungswiderstände allmählich immer kleiner, bis sie sich jeder Wahrnehmung entziehen. Man erkennt hieraus, dafs die Eigenschwingungen der sogenannten Dämpfung wegen allmählich „abklingen", sodafs nach hinlänglich langer Zeit nur die mit P synchrone Schwingung

(Gl. 9) $$x = \frac{P \cos \omega t}{a - m\omega^2}$$

übrig bleibt.*)

Kritische Geschwindigkeiten (Umdrehungen) der Lokomotive, d. h. unendlich grofse Werte von x, ergeben sich nach Gleichung 9, wenn

$$a - m\omega^2 = 0 \quad \text{oder}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{a}{m}}$$

ist, und nach Gleichung 4 die kritische Schwingungszahl in 1 sec

(Gl. 10) $$n = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{a}{m}}.$$

Aus dem zweiten Summanden der rechten Seite der Gleichung 8 folgt ebenfalls die natürliche Schwingungszahl des elastischen Pendels oder der Feder in der Zugvorrichtung des Tenders und der Eisenbahnwagen

$$n' = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{a}{m}},$$

d. h. die Schwingungszahlen der Lokomotive und der Federn der Zugvorrichtung fallen bei den kritischen Geschwindigkeiten zusammen.

n ist aber identisch mit den Umdrehungen der Triebräder in 1 sec, da ja jede Umdrehung eine ganze Schwingung hervorruft. Gleichung 10 ermöglicht es daher, die kritische Geschwindigkeit der Lokomotive zu bestimmen, bei welcher ein gefährliches Zucken zu erwarten ist. Hierzu braucht nur die Härte der Feder (a) und die Masse (m) der Lokomotive mit Tender bekannt zu sein.

Die Nutzanwendung der Gleichung 10 in folgendem Beispiel wird aber zeigen, dafs in Wirklichkeit diese „Resonanz" ungefährlich ist und keineswegs zu aufsergewöhnlich gesteigerten Zuckbewegungen führen kann.

Die Federn in den Zugvorrichtungen der vierachsigen Personenwagen der preufsischen Staatseisenbahn biegen sich bei 5000 kg Belastung 70 mm durch. 5000 kg Zugkraft werden z. B. die durchgehende Zugstange aus der Führungshülse an der Bufferbohle des ersten von 10 vierachsigen Personenwagen um 7 mm hervorziehen und die beiden gleichen Federn der hinteren Zugvorrichtung des Tenders soweit zusammendrücken, dafs der vierkantige Schaft des Zughakens um 35 mm aus der Führungshülse an der hinteren Bufferbohle tritt. Der Tender hat sich relativ zum ersten Wagen um $7 + 35 = 42$ mm verschoben, und es mufs nach vorstehendem sein

$$5000 = \frac{a \cdot 42}{1000}$$

oder die Härte der Federn des ganzen Zuges

$$a = \frac{5000 \cdot 1000}{42} = 120\,000.$$

Dieser Zug (40 Wagenachsen) soll von einer 2/4 gekuppelten Heifsdampfzwillingslokomotive neuester Bauart der preufsischen Staatseisenbahn**) mit Triebrädern von 2100 mm Durchmesser befördert werden.

*) Näheres siehe Föppl „Technische Mechanik", Bd. IV.

**) Garbe, „Die Dampflokomotiven der Gegenwart" 1907, S. 242.

Die Lokomotive mit Tender wiegt 106,5 t, ihre Masse ist demnach

$$m = \frac{106\,500}{9{,}81} = 10\,860$$

und die kritischen Umdrehungen der Triebräder nach Gleichung 10

$$n = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{120\,000}{10\,860}} = 0{,}528 \text{ Umdr./sec}$$

oder bei 2,1 m Triebraddurchmesser die kritische Fahrgeschwindigkeit des Eisenbahnzuges

$$V_k = \pi \cdot n \cdot D \cdot 3{,}6 = 12^1/_2 \text{ km/Std.}$$

Erfahrungsgemäfs ist eine Zuckbewegung der Lokomotive, soweit sie nur von den unausgeglichenen Triebwerksmassen herrühren kann, bei so niedrigen Geschwindigkeiten nicht zu merken und man kann wohl behaupten, dafs die Wirkung der kritischen Geschwindigkeit bei der Lokomotive gar nicht in Erscheinung treten kann, weil die Massenkräfte nicht grofs genug sind, die Reibung in der Lokomotive zu überwinden und Schwingungen hervorzurufen.

Die Gleichung 10 hat eine besondere Bedeutung für die Versuche mit Lokomotiven auf einem Prüfstande und gibt eine einfache Erklärung für die merkwürdige Erfahrung, die man in Amerika bei den Versuchen auf dem Prüffelde (Testing plant) der Weltausstellung in St. Louis gemacht hat, dafs bei Vierzylinderlokomotiven mit angeblich ausgeglichenem Triebwerk sehr starke Zuckbewegungen auftraten.*)

Bei der Vauclainschen Vierzylinder-Lokomotive (Balanced Compound) waren störende Bewegungen, namentlich die zuckenden Bewegungen, schon bei 180 Umdrehungen in der Minute sehr stark. Das Zucken ergab an der Bufferbohle bereits einen Ausschlag von 22,4 mm. Vergl. „Die Weltausstellung in St. Louis 1904" von Fr. Gutbrod, Regierungsbaumeister, Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1905, S. 744. Es wird dort ausgeführt:

„Diese Zuckbewegungen waren so grofs, dafs einwandfreie Ablesungen am Dynamometer nicht mehr gemacht werden konnten, da letzteres beliebige Werte angab, die erheblich über demjenigen Betrag der Zugkraft lagen, mit dem die Lokomotive wirklich belastet wurde. Der Grund hierfür war wahrscheinlich in Resonanzerscheinungen zwischen den zuckenden Bewegungen der Lokomotive und den Schwingungen der Widerstandsfedern des Dynamometers zu suchen.

Um diesen Uebelstand abzustellen, wurden in die beiden Notkuppelungen starke Oelpuffer eingebaut, die die zuckenden Bewegungen auffangen sollten, ohne natürlich ein Ausschwingen der störenden Bewegungen zu verhindern.

Günstiger hinsichtlich der störenden Bewegungen standen die de Glehnsche und v. Borriessche Vierzylinder-Verbund-Lokomotive. Die schlingernden Bewegungen waren gering, dagegen traten wider Erwarten auch bei diesen Lokomotiven starke Zuckbewegungen auf, was umsomehr zu verwundern ist, als diese Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven ja gerade bezwecken, die hin- und hergehenden Massen möglichst vollständig auszugleichen, und dafür die schlingernden Bewegungen in den Kauf zu nehmen. Die zuckenden Bewegungen waren bei beiden Lokomotiven erheblich geringer als bei den Vauclainschen; sie betrugen bei 240 Umdrehungen in der Minute nach Angabe der Pennsylvania R. R. 5,1 mm und gingen bei 280 Umdrehungen auf 4,2 mm zurück. Die sogenannte kritische Geschwindigkeit, d. h. diejenige Geschwindigkeit, bei welcher die zuckenden Bewegungen so fühlbar wurden, dafs die Oelbremsen in die Zugvorrichtungen eingebaut werden mufsten, betru für die de Glehnsche Lokomotive 197, bei der v. Borriesschen Lokomotive 200 Umdrehungen in der Minute. Während aber mit der de Glehnschen Lokomotive eine Prüfung mit 280 Umdrehungen für drei Stunden durchgehalten werden konnte, mufste ein Versuch mit gleicher Umlaufzahl bei der v. Borriesschen Lokomotive nach einer halben

*) Garbe, „Die Dampflokomotiven der Gegenwart" 1907, S. 250 und „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1905, S. 744.

Stunde abgebrochen werden, da infolge der zuckenden Bewegungen die hintere Bufferbohle durchzuschwingen begann und ernstliche Störungen für das Dynamometer zu befürchten waren. An eine Prüfung mit 320 Umdrehungen in der Minute konnte nicht gedacht werden."

Zunächst mufs bestritten werden, dafs der Massenausgleich bei den fraglichen Versuchen ein vollständiger war, da derselbe wohl praktisch auch nie zu erreichen sein wird. Andererseits genügt aber auch schon eine geringfügige Massenwirkung, wie aus Gleichung 9 ohne weiteres hervorgeht, um sehr starke Zuckbewegungen hervorzurufen, nämlich dann, wenn die Lokomotive, womöglich ohne Tender, auf dem Prüfstande weniger elastisch festgehalten wird, als am fahrenden Zuge. Wenn nämlich die Widerstandsfedern des Dynamometers und die Federn der Zugvorrichtung an der Lokomotive zu hart sind, so kann nach Gleichung 10 die kritische Geschwindigkeit oder die kritische Umlaufzahl der Triebräder viel höher liegen als beim fahrenden Zuge, also auch mit Umdrehungen zusammenfallen, bei denen schon die Massenkräfte allein heftige Zuckungen hervorrufen, die dann noch durch die Resonanz aufsergewöhnlich gesteigert werden.

Gleichung 10 lehrt ferner, dafs es falsch ist, die Lokomotive ohne Tender auf einem Prüfstande zu untersuchen, wie es bei den erwähnten Versuchen in Amerika geschehen ist, weil wegen der kleineren Masse die kritischen Umdrehungen noch höher liegen als mit Tender. Man wird also bei solchen Versuchen mehr als bisher darauf bedacht nehmen müssen, den Versuch den wirklichen Verhältnissen vor einem fahrenden Zuge möglichst anzupassen, also die Lokomotive mit ihrem Tender zusammen zu prüfen und beide mit dem Zugkraftmesser ebenso elastisch zu verbinden, wie mit dem Zuge, den die Lokomotive mit der entwickelten Zugkraft zu befördern vermag; dann werden sich Resonanzerscheinungen vermeiden lassen, da die kritischen Umdrehungen unterhalb der Grenze liegen, wo die Zuckungen in Erscheinung treten können.

Diese Grenze läfst sich bestimmen, sobald man das Wirkungsgesetz des „dämpfenden Widerstandes" kennt. Letzterer mufs sich als eine Funktion der Zeit oder des Drehungswinkels der Triebräder ausdrücken lassen. Solange es an Versuchen über die Abhängigkeit des Reibungswiderstandes einer Lokomotive von der Winkelstellung der Kurbel oder von der Kolbenstellung bei verschiedener Anstrengung der Dampfmaschine fehlt, mufs man sich für ein Widerstandsgesetz entscheiden, bei dessen Wahl die Rechnungsergebnisse am besten mit der Beobachtung übereinstimmen.

Der Widerstand einer Lokomotive setzt sich aus dem Luftwiderstand, dem Widerstand der Laufachsen und demjenigen der gekuppelten Achsen zusammen. Der Widerstand der Achsen besteht in der Hauptsache aus der rollenden Reibung der Räder, der Lagerreibung in den Achslagern und aus der Reibung des Triebwerkes, d. h. der Reibung des Kreuzkopfes in den Gleitbacken, der Stopfbuchsenreibung, der Kolbenreibung usw.

Da sich alle Räder immer in derselben Richtung und mit nahezu gleichförmiger Winkelgeschwindigkeit drehen sollen, kann der Luftwiderstand und der Widerstand der Laufachsen als eine konstante Gröfse zu dem ebenfalls konstanten Zugwiderstande zugeschlagen werden und für die Aufstellung des Widerstandsgesetzes aufser Ansatz bleiben. Es bleibt somit nur noch der Widerstand der gekuppelten Achsen als eine veränderliche Gröfse übrig. Die Veränderlichkeit folgt nämlich aus einer einfachen Ueberlegung.

Die Reibung des hin- und hergehenden Triebwerkes wirkt wie ein Gegendruck des Dampfes auf den Kolben, ruft also eine periodisch mit dem Sinus des Kurbelwinkels $\alpha = \omega t$ veränderliche und immer negative Zugkraft (Tangentialkraft am Radumfange) hervor, deren gröfster Absolutbetrag (Amplitude) R bei jeder Umdrehung zweimal wiederkehrt. Ich setze daher den veränderlichen Widerstand der gekuppelten Achsen

$$W = R \sin (\omega t + \varphi),$$

worin R und φ für eine konstante Winkelgeschwindigkeit ω ebenfalls konstante Gröfsen bedeuten.

Die Lösung der Bewegungsgleichung

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = -a x + P \cos \omega t \mp W$$

wird durch den Ansatz

(Gl. 11) $$x = C \cos (\omega t + \varphi)$$

wiedergegeben, wenn wieder vorausgesetzt wird, dafs infolge der Dämpfung nach hinlänglich langer Zeit nur die mit der Massenkraft synchrone Schwingung übrig bleibt. Für die Konstanten C und φ ergeben sich die Werte

(Gl. 12) $$C = \frac{\sqrt{P^2 - R^2}}{a - m\omega^2} \quad \text{und} \quad \sin \varphi = \pm \frac{R}{P}.$$

Vernachlässigen wir wie früher die Reibung ($R = 0$), so ist nach Gleichung 12 $\sin \varphi = 0$; $\varphi = 0$; $C = \frac{P}{a - m\omega^2}$ und schliefslich wieder

(Gl. 9) $$x = \frac{P \cdot \cos \omega t}{a - m\omega^2}.$$

C ist nach Gleichung 11 der Schwingungsausschlag nach der einen oder anderen Seite. Die Schwingungsweite, d. i. die Gröfse der Zuckbewegung (s) ist demnach doppelt so grofs,

(Gl. 13) $$s = 2 x_{max} = 2 \frac{\sqrt{P^2 - R^2}}{a - m\omega^2}.$$

Da a, m, ω und P nach vorstehendem bekannte Gröfsen sind, so zeigt Gleichung 13 den Weg, wie man die unbekannte Reibung R durch Beobachtung des Weges s finden kann.

Aus Gleichung 13 lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Ist die Massenkraft (P) nicht grofs genug, die Reibung (R) zu überwinden, so können Zuckbewegungen überhaupt nicht zustande kommen, wie bereits vermutet wurde.

2. Das Zucken wächst, von Null ausgehend, allmählich mit zunehmender Geschwindigkeit der Lokomotive, während es unter Vernachlässigung der Reibung für alle Geschwindigkeiten unverändert bleiben müfste.

3. Um kritische Geschwindigkeiten, d. h. unendlich grofse Werte von s zu vermeiden, wird man die Federn der elastischen Zugvorrichtung des ganzen Zuges nicht zu hart machen dürfen, entsprechend der Bedingung, dafs die aus der Gleichung

$$a - m\omega^2 = 0$$

berechnete kritische Umlaufzahl der Triebräder unterhalb der Winkelgeschwindigkeit liegt, die sich aus der Bedingung

$$P = R \text{ oder}$$
$$m' \omega^2 r = R$$

ergibt.

Nach Versuchen an 2/2 und 3/3 gekuppelten Tenderlokomotiven*) bei geringen Fahrgeschwindigkeiten von 10 bis 15 km/Std. kann der Grundwiderstand bei

zweifacher Kupplung mit 5,5 kg/t
dreifacher " " 7,0 "

angenommen werden. Es kann sich hierbei nur um mittlere Werte des während einer Umdrehung veränderlichen Widerstandes handeln. Im Hinblick auf obige Gleichung für den veränderlichen Widerstand kann man annähernd den mittleren Wert

$$W_{med} = \frac{2}{\pi} W_{max} = \frac{2}{\pi} R$$

oder bei

zweifacher Kupplung $R = 5{,}5 \cdot \frac{\pi}{2} = 8{,}64$ kg/t

dreifacher " $R = 7{,}0 \cdot \frac{\pi}{2} = 11$ kg/t

setzen und zwar nur für Geschwindigkeiten zwischen 10 und 15 km/Std.

Bei zunehmender Fahrgeschwindigkeit nimmt der Widerstand der Trieb- und Kuppelachsen in geringem Mafse zu. Der Durchmesser der Triebräder scheint hierbei von Einflufs zu sein, doch konnte keine einfache Beziehung aufgestellt werden.

*) Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1907, S. 69.

Digitized by Google

Sanzin*) empfiehlt, für den Widerstand der gekuppelten Achsen zu setzen

$$W = a + 0{,}05\ v^2,$$

wenn a für Lokomotiven mit 2 gek. Achsen = 5,5, mit 3 gek. Achsen = 7,0 gesetzt wird.

Da die Grenze, unterhalb welcher die kritische Geschwindigkeit einer Lokomotive zur Vermeidung von Zugtrennungen infolge der Wirkung der unausgeglichenen Triebwerksgewichte liegen soll, 20 km/Std. kaum überschreiten dürfte, soll für die 2/4 gek. Heifsdampfschnellzuglokomotive des obigen Beispiels

$$W = \frac{4}{2}(5{,}5 + 0{,}05 \cdot 20) = \text{rd. } 10 \text{ kg/t}$$

angenommen werden, um hieraus diese Grenze mit Hilfe der Bedingung

$$m' \omega^2 r = R$$

näherungsweise zu ermitteln. Da das Reibungsgewicht der betriebsfähigen Lokomotive 32 t beträgt, wäre

$$R \text{ etwa } 320 \text{ kg}$$

in vorige Gleichung einzusetzen, und man erhielte die gesuchte Fahrgeschwindigkeit zu 17,5 km/Std., d. h. vor einem Zuge mit 10 vierachsigen Personenwagen würde bei Geschwindigkeiten von 0 bis etwa 18 km/Std. ein merkbares Zucken der Lokomotive überhaupt nicht eintreten können. Da die kritische Geschwindigkeit bei dieser Belastung der Lokomotive nach obigem Beispiel bei 12½ km/Std. liegt, ist eine gefährliche Resonanz, d. h. eine Zugtrennung durch die Massenkräfte, ausgeschlossen.

Andererseits würde dieses Ergebnis zu der Schlufsfolgerung berechtigen, dafs eine erhebliche Verstärkung der Federn der Zugvorrichtung, etwa wegen der erhöhten Zugkraft infolge gröfserer Belastung oder höherer Fahrgeschwindigkeiten, ohne Gefahr einer Zugtrennung durch die Massenkräfte nicht angängig ist, weil beide Geschwindigkeiten einander schon bedenklich nahe gerückt sind.

Weit entfernt, diesen Schlufs auf die Praxis zu übertragen, bin ich vielmehr der Ueberzeugung, dafs mit Rücksicht auf das überhaupt mögliche Reibungsgewicht und die mögliche Kesselleistung der schwersten Lokomotiven, die je gebaut werden könnten, eine so erhebliche Verstärkung der Federn in der Zugvorrichtung der Lokomotive und der Wagen niemals notwendig werden wird, dafs eine gefährliche Resonanz zu befürchten wäre. Es folgt ja schon aus der Theorie, dafs mit zunehmendem Reibungsgewicht der dämpfende Widerstand wächst und der Unterschied der beiden fraglichen Geschwindigkeiten eher gröfser als kleiner wird.

Eine besondere Beachtung verlangen die Zugfedern des Tenders, welchen vor allem die Aufgabe zufällt, das Zucken der Lokomotive abzufangen. Untersuchen wir daher noch den Fall, dafs diese Federn fehlen, die Zugvorrichtung der Lokomotive also unelastisch ist.

Ist a die Federkonstante der an der durchgehenden Zugstange wirksamen Federn des ganzen Zuges (einschliefslich Lokomotive), a_w die Federkonstante einer Wagenfeder, a_t diejenige der beiden Tenderfedern (als eine Feder betrachtet), d_w die gemeinsame Durchbiegung der Zugfedern der n Wagen, d_t diejenige der Zugfedern des Tenders, d die Streckung des Zuges und s die Zugkraft am Tenderzughaken, so bestehen offenbar folgende Beziehungen:

$$s = a\,d;\quad s = n\,a_w\,d_w;\quad s = a_t\,d_t;$$

$$d = d_w + d_t = s\left(\frac{1}{a_t} + \frac{1}{n\,a_w}\right);$$

$$a = \frac{s}{d} = \frac{1}{\frac{1}{n\,a_w} + \frac{1}{a_t}}.$$

Die Federkonstante a und mit ihr die kritische Geschwindigkeit V_k (Gl. 10) wird um so gröfser, je schwerer der Zug (n) und je steifer die Zugfedern der Wagen (a_w) und des Tenders (a_t) sind. Ist die Zugvorrichtung des Tenders unelastisch ($a_t = \infty$), so ist

$$a = n\,a_w.$$

*) Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1907, S. 69.

Im vorigen Beispiel war $n = 10$; $a_w = 70\,000$; $a_t = 2 \cdot a_w$, also

$$a = \frac{70\,000}{\frac{1}{10} + \frac{1}{2}} = 116\,667 \text{ rd. } 120\,000 = 12 \cdot 10^4$$

und die kritische Geschwindigkeit

$$V_k = 12{,}5 \text{ km/Std. für } a = 12 \cdot 10^4.$$

Für $a_t = \infty$ ist demnach

$$a = 10 \cdot 70\,000 = 70 \cdot 10^4$$

und

$$V_k = 12{,}5 \sqrt{\frac{70 \cdot 10^4}{12 \cdot 10^4}} = \text{rd. } 30 \text{ km/Std.}$$

Die kritische Geschwindigkeit fällt demnach mit Fahrgeschwindigkeiten zusammen, bei denen schon mit abgefederter Kupplung zwischen Lokomotive und Wagen ein deutliches Zucken nach vorstehender Berechnung zu merken wäre, welches nunmehr durch die Resonanz ungewöhnlich verstärkt wird und möglicherweise zu einer Zugtrennung führen würde. Aus der oben mitgeteilten Erfahrung auf dem Prüfstand in St. Louis könnte man schliefsen, dafs ähnliche Erscheinungen auch im Betriebe zu erwarten wären, wenn die hintere Zugvorrichtung des Tenders keine Federn hätte. Es wäre gewifs lohnend, durch einen Versuch festzustellen, ob das hier gefundene Rechnungsergebnis wenigstens annähernd durch die Beobachtung auch am fahrenden Zuge bestätigt wird. Eine Nichtbestätigung durch die Erfahrung würde notgedrungen auf ein anderes Widerstandsgesetz, d. h. auf eine andere Dämpfung hinweisen, als der Gleichung 13 zu Grunde liegt.

Die theoretische Behandlung der gefährlichen Resonanzerscheinungen hat im vorliegenden Falle vor allem den Zweck, die erwähnten merkwürdigen Erscheinungen auf dem Prüfstand in St. Louis zu erklären und zu verhüten, dafs aus solchen Erscheinungen unrichtige Schlüsse auf den Nutzen des Massenausgleiches gezogen werden und die Massenwirkung der unausgeglichenen Triebwerksgewichte unterschätzt wird.

Bei hinlänglich grofser Geschwindigkeit ist der Einfluss der Reibung (R) auf das Zucken so gering, dafs derselbe in Gleichung 13 vernachlässigt werden kann.

Schreibt man

$$\text{(Gl. 13)} \qquad s = -\frac{2 \cdot P}{m \cdot \omega^2}\left(\frac{\sqrt{1 - \left(\frac{R}{P}\right)^2}}{\left(1 - \frac{a}{m \cdot \omega^2}\right)}\right),$$

so ist der Klammerwert bei genügend grofser Geschwindigkeit und nicht zu harten Federn der Zugvorrichtung des Tenders so wenig von der Einheit verschieden, dafs man unbedenklich annähernd

$$s = -\frac{2\,P}{m\,\omega^2}$$

oder, da nach Gleichung 5 $P = m' \omega^2 r$ ist,

$$\text{(Gl. 14)} \qquad s = -2r \cdot \frac{m'}{m}$$

setzen kann, wo für m' der Wert aus Gleichung 6 einzusetzen ist.

Die Gröfse der Zuckbewegung ist somit bekannt; sie soll im nachstehenden dazu benutzt werden, die Beanspruchung der Kupplung zwischen Lokomotive und Tender zu bestimmen.

Wenn an der Voraussetzung festgehalten wird, dafs das Zucken der Lokomotive nur von der Wirkung der unausgeglichenen Triebwerksmassen herrührt, so wird die durch das Triebwerk auf die Kupplung zwischen Lokomotive und Tender übertragene Dampfkraft in der Hauptkuppelstange eine Zugspannung Z hervorrufen, welche bei gleichförmiger Fahrgeschwindigkeit nahezu konstant ist. Zu dieser konstanten Kraft tritt infolge der Massenwirkung eine periodisch wechselnde Kraft $\pm X$.

Denken wir uns die Hauptkuppelstange zwischen Lokomotive und Tender durchschnitten und zur Wiederherstellung des früheren Kräftezustandes in der Schnittfläche die Zugspannung S angreifend, indem

$$S = Z \pm X$$

ist, so werden die erzwungenen Schwingungen der

zuckenden Bewegung der Masse m_l der Lokomotive ohne Tender unter der Einwirkung folgender Kräfte vor sich gehen:

1. der Massenkraft $P \cos \omega t$,
2. der Dampfzugkraft Z,
3. der Spannung in der Kuppelstange S,

und die dynamische Grundgleichung lautet

$$m_l \frac{d^2 x}{dt^2} = P \cos \omega t + Z - S = P \cos \omega t - X, \text{ oder}$$

(Gl. 15) $$X = P \cos \omega t - m_l \frac{d^2 x}{dt^2}.$$

Das Schwingungsgesetz ist nach der allgemein gültigen Gleichung II für harmonische Schwingungen bekannt und lautet

$$x = C \cos (\omega t + \varphi).$$

Mithin ist

$$\frac{dx}{dt} = - \omega C \sin (\omega t + \varphi),$$

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = - \omega^2 C \cos (\omega t + \varphi) = - \omega^2 x.$$

Setzt man den letzten Wert in Gleichung 15 ein, so findet man

(Gl. 16) $$X = P \cos \omega t + m_l \omega^2 x.$$

Da nach vorstehendem bei hinlänglich grofsen Fahrgeschwindigkeiten φ nahezu Null ist, so ist der gröfste Absolutwert von X

$$X_{max} = P + m_l \omega^2 x_{max},$$

oder, da der gröfste Ausschlag x_{max} gleich der halben Schwingungsweite (s) der Zuckbewegung ist,

$$X_{max} = P + m_l \frac{\omega^2 s}{2}.$$

Setzt man für s den Näherungswert aus Gl. 14 ein, so erhält man

$$X_{max} = P - m_l \cdot \frac{\omega^2 \cdot 2P}{2 m \omega^2}, \text{ oder}$$

$$X_{max} = P\left(1 - \frac{m_l}{m}\right) = P\left(\frac{m - m_l}{m}\right).$$

m ist die Masse der ganzen Lokomotive mit Tender. Ist m_l die Masse des Tenders, also $m = m_l + m_t$, so ergibt sich mit Hilfe der vorletzten Gleichung

(Gl. 16) $$X_{max} = \pm P \frac{m_l}{m_l + m_t},$$

welche besagt, dafs von der wirksamen gröfsten Massenkraft (P) der unausgeglichenen hin- und hergehenden Triebwerksgewichte auf die Kupplung zwischen Lokomotive und Tender ein Anteil entfällt, der dem Verhältnis des Tendergewichtes zum Gesamtgewicht der Lokomotive entspricht.

Je gröfser die unausgeglichenen Massen und die Geschwindigkeit der Lokomotive sind, desto gröfser wird die wechselnde Beanspruchung der Kupplung zwischen Lokomotive und Tender und zwar nach Gl. 16 um so gröfser, je schwerer der Tender im Verhältnis zu dem Gewicht der ganzen Lokomotive ist. Hierzu kommt die Beanspruchung durch die Zugkraft.

Wir sind jetzt in der Lage, die Beanspruchung der Hauptkuppelstange und die Stärke der Stofsfeder durch eine einfache Rechnung zu bestimmen, die an einem Beispiel durchgeführt werden soll.

Die 2/4 gekuppelte Heifsdampf-Schnellzuglokomotive der preufsischen Staatseisenbahn neuester Bauart mit Triebrädern von 2100 mm Durchmesser wird bei einer Fahrgeschwindigkeit von 100 km/Std. infolge der unausgeglichenen hin- und hergehenden Triebwerksgewichte durch eine periodisch wechselnde Kraft von $\pm$ 10000 kg*) in zuckende Bewegungen versetzt. Einer Fahrgeschwindigkeit von 120 km/Std. entspricht eine Massenkraft, deren Höchstwert

$$P = \pm 10\,000 \left(\frac{120}{100}\right)^2 = \pm 14\,400 \text{ kg ist.}$$

Die Lokomotive mit Tender wiegt betriebsfähig 106 000 kg, der Tender allein 49 000 kg. Gemäfs Gl. 16 wird demnach die Kupplung zwischen Lokomotive und Tender bei 120 km/Std. Fahrgeschwindigkeit allein durch die Massenkraft mit

$$\pm 14\,400 \frac{49\,000}{106\,000} = \pm 6624 \text{ kg}$$

beansprucht.

Befördert die Lokomotive einen Schnellzug aus 10 vierachsigen Wagen mit einem durchschnittlichen Eigengewicht von 36 t, so ergibt sich nach bekannten Formeln der Zugwiderstand an der Kupplung zwischen Lokomotive und Tender zu 1800 kg bei 120 km/Std. Fahrgeschwindigkeit auf einer wagerechten und geraden Strecke. Die Kupplung erfährt hierbei abwechselnd einen Zug oder Druck von

$$+ 6624 + 1800 = \text{rd.} + 8420 \text{ kg und}$$
$$- 6624 + 1800 = \text{rd.} - 4820 \text{ kg},$$

abgesehen von der Zugspannung, die von der Anfangsspannung der Stofsfeder herrührt (s. u.).

Wird der Regler während der gröfsten Geschwindigkeit von 120 km/Std. geschlossen, so greifen an der Hauptkuppelstange aufser der Federspannung der Stofsfeder nur noch die Massenkräfte mit $\pm$ 6620 kg an. Die gröfste Zugspannung ist zwar kleiner geworden, dagegen hat der Druck zugenommen.

Um einen Druckwechsel an den Kupplungsbolzen und die Gefahr eines Bruches der Kupplung oder ein Ausschlagen der Druckstellen zu vermeiden, mufs die Stofsfeder mit einer solchen Spannung eingesetzt sein, dafs die Hauptkuppelstange auch bei geschlossenem Dampfregler und bei der gröfsten Geschwindigkeit immer nur auf Zug beansprucht wird. Dieser Forderung genügt im vorliegenden Falle eine Querfeder, welche jeden der beiden Stofsbuffer mindestens mit 3310 kg gegen die Stofspfanne an der Bufferbohle der Lokomotive drückt.

Die Querfeder der Kupplung zwischen Lokomotive und Tender der betrachteten Lokomotive ist im Tender um den senkrechten Bolzen der Hauptkuppelstange drehbar, aber sonst festgelagert und sucht durch den Druck auf die Stofsbuffer an beiden Enden den Tender von der Lokomotive zu trennen, wird aber daran durch die Hauptkuppelstange gehindert, welche mit jedem der Bolzen an beiden Enden durch ein kardanisches Gelenk verbunden ist*), damit die Beweglichkeit der Kupplung nach allen Richtungen gewahrt bleibt und die Abnutzung infolge der genügend grofsen Flächen gering wird. In diese Anordnung mufs die Querfeder nach vorstehendem mindestens mit 6620 kg Anfangsspannung eingesetzt werden, damit Beschädigungen der Kupplung tunlichst vermieden werden. Mit Rücksicht auf das oft beobachtete Nachlassen der Federkraft (Setzen der Feder) und auf die Abnutzung der Stofsbuffer wird man im vorliegenden Falle mit der Anfangsspannung der Querfeder zweckmäfsig nicht unter 7000 kg gehen, sofern Fahrgeschwindigkeiten bis 120 km/Std. zugelassen werden. Die gröfste Belastung der Hauptkuppelstange auf Zug beträgt dann vor einem Schnellzuge mit 10 vierachsigen Personenwagen

$$7000 + 1800 + 6620 = + 15\,420 \text{ kg}$$

und die kleinste Belastung bei geschlossenem Dampfregler in voller Fahrt $7000 - 6620 = + 380$ kg.

Grade diese schnell aufeinanderfolgenden, grofsen Schwankungen der Zugspannung stellen hohe Anforderungen an die Festigkeit. Man mufs sich vorstellen, dafs die Lokomotive im vorliegenden Beispiel in einer Sekunde etwa 5 mal mit etwa 6620 kg anzieht, um diesen Betrag also die Zugspannung in der von vornherein gespannten Kupplung vermehrt, und den Tender ebensooft und mit derselben Kraft zurückdrückt, was einer sprungweisen Aenderung der Kraft um 13 250 kg in $^1/_{10}$ sec entspricht, und das nur infolge des fehlenden Massenausgleiches! Eine solche Beanspruchung der Kupplung wird selbst beim Anfahren des schwersten Zuges bei weitem nicht erreicht!

Die Augen der Hauptkuppelstange und deren Bolzen müssen mit Rücksicht auf diese Inanspruchnahme besonders kräftig sein.

Um festzustellen, wie weit die Kupplung in der Ausführung diesen Anforderungen genügt, wurde an einer neueren 2/4 gekuppelten Heifsdampfschnellzuglokomotive

*) Garbe, „Die Dampflokomotiven der Gegenwart" 1907, S. 243.

*) Garbe, „Die Dampflokomotiven der Gegenwart" 1907, S. 346.

Digitized by Google

der erwähnten Gattung, der Lokomotive No. 604 Posen, erbaut von der Breslauer Maschinenbauanstalt und Anfang dieses Jahres geliefert, in folgender Weise die Anspannung der Kupplung zwischen Lokomotive und Tender gemessen.

Bei entkuppelter Lokomotive wurden die Stofsbuffer soweit eingeschoben, bis sie die Enden der Querfeder berührten. Der gedrehte Schaft der Buffer stand 53 mm über die hintere Bufferbohle des Tenders vor. Darauf wurde der Tender mit der Lokomotive gekuppelt. Die Stofsbuffer standen jetzt nur noch 34 mm am Schaft vor. Die Durchbiegung der Feder betrug demnach $53 - 34 = 19$ mm.

Die Querfeder (Dreieckfeder) bestand aus 10 Lagen von 90 mm breitem und 13 mm starkem Federstahl. Die Rechnung ergibt, dafs sich diese Feder bei einer Belastung mit 2830 kg um 10 mm durchbiegt. Der gemessenen Durchbiegung von 19 mm beim Kuppeln entspricht demnach eine Federspannung von

$$2830 \cdot \frac{19}{10} = 5377 \text{ rd. } 5380 \text{ kg},$$

die laut vorstehender Berechnung für die ungünstigste Beanspruchung bei einer Fahrgeschwindigkeit von 120 km/Std. nicht ausreicht. Die Feder genügt höchstens für eine Fahrgeschwindigkeit von

$$120 \sqrt{\frac{5380}{6620}} = 108 \text{ km/Std.}$$

und beim Mattwerden der Feder oder Verschleifs der Stofsbuffer nur noch für geringere Geschwindigkeiten. Da die Kupplung der Lokomotive mit dem Tender in der Gleisrichtung eine steife ist, wird ein starkes Klopfen in den kardanischen Gelenken nicht bemerkbar werden, solange die Teile gut zusammengepafst und nicht abgenutzt sind. Ist dies nicht der Fall, so kann der Druckwechsel gefährlich werden.

In den preufsischen Normalien ist für die Kupplung der Lokomotive mit dem Tender eine achtlagige Stofsfeder mit 2000 kg Anfangsspannung vorgesehen. Es leuchtet nach vorstehendem ein, dafs sich eine solche Kupplung an zweizylindrigen Schnellzuglokomotiven auf die Dauer nicht bewähren kann. Wenn die Querfeder jedoch entsprechend verstärkt wird, so ist nicht einzusehen, warum sich die normale Kupplung nicht auch für die 2/4 gek. Heifsdampfschnellzuglokomotive mit Vorteil verwenden lassen sollte. Die stärkere Abnutzung in den Augen der Hauptkuppelstange und deren Bolzen war weniger eine Folge der geringen Druckflächen in der normalen Kupplung als vielmehr der zu schwachen Feder zuzuschreiben, die bei den stetig zunehmenden Geschwindigkeiten der Schnellzüge schliefslich dazu führen mufste, dafs sich die erwähnten Teile schnell ausschlugen, wodurch in kurzer Zeit ein grofser Teil der Spannung der Querfeder verloren ging und den Verschleifs der Teile beschleunigte. Die normale Kupplung ist einfacher als die neue Kupplung der Heifsdampflokomotiven und hat aufserdem den Vorzug, gegen Rangierstöfse geschützt zu sein, da der Stofs nur von der Querfeder und nicht, wie bei der Steifkupplung der Heifsdampflokomotiven, von der Hauptkuppelstange aufgenommen wird. Letzterer Umstand ist meines Erachtens schuld, dafs an der sehr kräftig gebauten Steifkupplung doch ab und zu Beschädigungen vorkommen.

Die schlechten Erfahrungen, die man allenthalben mit den Stofsfedern der nachgiebigen Kupplung des Tenders mit der Lokomotive gemacht hatte, gaben hauptsächlich den Anlafs zur Einführung der Steifkupplung, die als ein Verstofs gegen die Regel anzusehen ist, die Stofsvorrichtungen der Betriebsmittel federnd herzustellen. Eine Steifkupplung ist aber entbehrlich, wenn die Stofsfeder genügend kräftig ist. Allerdings ist mit einer sehr kräftigen Feder der Nachteil verbunden, dafs die Stofsbuffer und Pfannen einem schnelleren Verschleifs unterliegen, der durch grofse Auflagerflächen tunlichst eingeschränkt werden mufs.

Der Verzicht auf den Massenausgleich der hin- und hergehenden Triebwerksgewichte ist für die Inanspruchnahme der Kupplung der Lokomotive mit den Wagen weniger gefährlich, wie sich leicht nachweisen läfst.

Die Zugkraft am hinteren Zughaken der Lokomotive (des Tenders) vor einem Schnellzuge von 40 Achsen beträgt bei einer Fahrgeschwindigkeit von 120 km/Std. etwa 1580 kg. Wird der Zug von der Heifsdampflokomotive des obigen Beispiels befördert, so beträgt der gröfste Ausschlag beim Zucken der Lokomotive aus der Mittellage nach Gleichung 9 1,2 mm nach vorn und nach hinten.

Die Entfernung zwischen dem Tender und dem ersten Wagen wird bei einer Zunahme der Zugkraft um je 120 kg 1 mm gröfser. Einem Ausschlage des Tenderzughakens von 1,2 mm aus der Mittellage entspricht somit eine Zunahme der Zugkraft um $1{,}2 \cdot 120 = 144$ kg. Die Zugkraft am Tenderzughaken im vorliegenden Beispiel schwankt demnach zwischen

$$1580 - 144 = 1436 \text{ kg und}$$
$$1580 + 144 = 1724 \text{ kg},$$

d. h. um nahezu 9 v. H. nach oben und unten, also in mäfsigen Grenzen.

Die ungünstige Beanspruchung der Kupplung zwischen Lokomotive und Tender, die Schwankungen in der Zugkraft am Tenderzughaken und nicht am geringsten die Erschütterungen auf dem Führerstande bei hohen Fahrgeschwindigkeiten lassen sich nur vermeiden durch einen natürlichen Massenausgleich, wie er mit vier oder drei Dampfzylindern bei entsprechender Kurbelstellung erreicht werden kann.

Dieser Weg wird meines Erachtens nicht zu umgehen sein, wenn das Bestreben auch weiter vorherrschen sollte, die Geschwindigkeit der Schnellzüge und die Zugkraft der zu ihrer Beförderung bestimmten Lokomotiven zu steigern.

Die Lösung der Rauchschaden-Frage

von John H. Mehrtens in Hannover

(Mit 2 Abbildungen)

Am 1. März 1896 erschien im Heft 5 dieser Zeitschrift — vom Verfasser dieses — ein Artikel, bezeichnet: „Zur Rauchbelästigungsfrage", welcher auf die Bestrebungen zur Abstellung der erkannten Uebelstände, und zum Schlusse auf die grofse Schwierigkeit hinwies, derselben Herr zu werden. Wie sehr der Verfasser im im Rechte war, hat die Zeit gelehrt, und heute nun, nachdem die langersehnte Reinhaltung der Atmosphäre in greifbare Nähe gerückt, und mit den ganz alten, längst bekannten Mitteln in wenigen Jahren ein ganz anderer Zustand zum Segen für das Reich herbeigeführt werden könnte, gestattet sich derselbe, hiermit nochmals auf die Frage unter der Bezeichnung: „die Lösung der Rauchschadenfrage" zurückzukommen.

Die Frage der Rauchbelästigung ist auf Antrag des Hannoverschen Architekten- und Ingenieur-Vereins, von der Abgeordneten-Versammlung in Köln 1888 in den Arbeitsplan des Verbandes aufgenommen worden. Gleichzeitig wurde beschlossen, dafs ein vom Hannoverschen Verein aufzustellender Fragebogen den Einzelvereinen zugesandt werden sollte.

Nachdem die Beantwortung der gestellten Fragen von allen Einzelvereinen vorlag, bestimmte die Abgeordneten-Versammlung in Hamburg 1890, dafs auf Grund des so gewonnenen Materials eine Denkschrift ausgearbeitet werde und betraute mit ihrer Abfassung die Herren: „Geheimer Baurat Professor Garbe-Berlin, Direktor Kümmel-Altona und Regierungsbaumeister Taaks-Hannover."

Im Jahre 1893 erschien die Denkschrift unter dem Titel: „Die Rauchbelästigung in grofsen Städten", im Verlage von Ernst Toeche in Berlin.

War nun auch vorher schon in fast allen technischen Vereinen diese Rauchfrage verhandelt und eine Beseitigung des grofsen Uebels überall als notwendig anerkannt, so gab doch dieser Vorstofs, der in der Hauptsache auch eine Mahnung an die Behörden bildete - und das soll auch das in folgendem gesagte sein —, Veranlassung zu einem allgemeineren, einheitlichen Vorgehen, welches auch seine Wirkung auf das Ausland nicht verfehlte und namentlich seinen Ausdruck fand durch tausende von neuen Erfindungen zu diesem Zwecke in allen Staaten der Welt bis heute.

Die Rauchplage ist so alt wie das Feuer selbst, und auch die alten Griechen, Römer und andere Völker hatten darunter zu leiden, weil sie doch nur das Holz als Heizstoff benutzen konnten, geeignete Feuerungsanlagen, Schornsteine nicht kannten, zu letzteren wohl nur die Haustore benutzten, wie es sogar heute bei uns, allerdings auf dem Lande, auch noch üblich ist. Man schälte die Hölzer, trocknete sie recht sorgfältig, tränkte sie auch wohl mit Oel. Sodann ging man dazu über, die Hölzer oberflächlich zu verkohlen, und derartige Hölzer bildeten im alten Rom einen sehr lebhaften Hökerhandel, ehe man die totale Verkohlung des Holzes kennen lernte. Auf eisernen und tönernen Becken wurde das Holz in den Vorhöfen der Häuser abgeschweelt und nachdem der Rauch entwichen war, wurden die Becken mit den glühenden Kohlen in die Zimmer gebracht, „man liefs den Rauch draufsen und brachte nur das Feuer in die Zimmer, um tränenreiche Abende zu vermeiden", so berichtet Plutarch.

Uns modernen Menschen geht es auch nicht viel besser; auch wir werden erst den Rauch unserer Feuerungen beseitigen können, wenn uns destillierter Brennstoff zur Verfügung steht. In den nördlichen Teilen unseres Vaterlandes, in dem Gebiete der Moorkolonisation, kennt der Kolonist nur den auf der Diele aufgemauerten, niedrigen Herd mit dem Torffeuer. Um diesen sitzen an den Abenden auf niedrigem Strohschemel die sich gegenseitig besuchenden Kolonisten und besprechen die Ereignisse des Tages, dabei ihre kurzen Tonpfeifen rauchend und gewohnheitsmäfsig in gewissen Intervallen ins Feuer speiend. Der Volksmund hat ihnen den Namen „Feuerspeier" beigelegt! Der Torfrauch steigt in die Höhe, breitet sich unter der Decke aus und entweicht durch diese, welche nur aus zusammengelegten Brettern besteht, auf den Boden und dann durchs Dach ins Freie. Durch die Oeffnungen über dem Haustor steigt ebenfalls ein Teil, und frische Luft kann in das „poröse" Gebäude von allen Seiten eindringen, ohne Zug bemerkbar zu machen. Ueber die ganze Flur und die Gesellschaft schwebt eine bläuliche Wolke. Vergiftungen durch Gase, wie sie in unseren modernen Wohnungen stets vorkommen, sind bei dieser Heizweise ausgeschlossen, auch ist eine derartige Heizweise fast überall noch in vielen alten Bauernhäusern zu finden.

Nicht zu erkennen ist eine gewisse Gleichgiltigkeit, welche heute anscheinend gegen die Rauchschädigung allmählich eingetreten ist, und da ist es wohl an der Zeit, die Frage wieder anzuregen und wieder aufzufrischen, zumal in der Hauptsache, die Beseitigung der unsichtbaren und schlimmsten Luftverderber anbelangend, nicht allein keine Fortschritte gemacht sind, sondern sogar bei dem fast fünffach höheren Kohlenverbrauche gegen 1890 auch eine fünffach höhere Verschlechterung der Lebensluft eingetreten sein mufs. Heute nun, wo die Aussicht auf endliche, gründliche Abhülfe des Elendes in greifbare Nähe gerückt ist, mufs die Aufmerksamkeit aller Kreise der Lösung dieser wichtigen Frage sich wieder zuwenden*).

Lange Zeit ist nun seit dem vorher erwähnten Beschlusse, durch den die Rauchfrage, die Luftrechtfrage**), ins Rollen kam, dahingegangen und noch ist man bemüht, der schlimmen Zustände Herr zu werden; noch heute werden dieselben beweglichen Klagen öffentlich laut*) und das ist ein vollgültiger Beweis dafür, wie unendlich schwer die Lösung der Frage war.

Ein Hauptsatz in der vorerwähnten Denkschrift lautet:

> „Unter Fachleuten besteht heute kein Zweifel mehr, dafs für jede Art von Feuerungsanlagen geeignete Vorkehrungen getroffen werden können, durch welche die Rauchbildung zu verhindern oder doch auf ein unerhebliches Mafs einzuschränken ist."

Dem kann man auch noch heute zustimmen, denn für jede Kohlensorte kann auch eine besondere Einrichtung erfunden werden, die eine durch Rauch nicht belästigende Verbrennung gestattet; aber „Eines schickt sich nicht für alle"! ein und dieselbe Einrichtung eignet sich nicht für jede beliebige Kohle, und da ja ein Wechsel in den Kohlenbezügen sehr häufig vorkommt, grobe Stücke mit kleinen und mit Grus gemischt sind, häufig Kohle von verschiedenen Gruben gemischt verarbeitet werden und — namentlich heute — oft genommen werden mufs, was den Kohlenlieferern beliebt, ein unaufhörlicher Wechsel der Vorgänge bei der Verbrennung stattfindet, so sind wir noch weit vom Ziele entfernt, und dazu hat das Streben der Gesamtheit, „Universaleinrichtungen" zu schaffen, mit deren Hilfe jeder beliebige mineralische Brennstoff direkt rauchlos vergast werden sollte, sehr viel beigetragen. Es ist beim Entwerfen aller dieser Sondereinrichtungen wohl nicht daran gedacht, als erste Bedingung zur Erreichung des Zieles und allen anderen Nebenbedingungen vorgehend, die notwendige Basis zu schaffen, die ungestörte regelbare Zufuhr der Verbrennungsluft während aller Phasen der Verbrennungsvorgänge, denn die in fast allen Fällen zur Anwendung kommenden Werkzeuge hierzu, die Roste, sind absolut überrechenbar. Nicht allein in dieser Hinsicht, sondern auch über das Können und über die Kraft der Heizer, wovon doch das gute Arbeiten der Sondereinrichtung und der gute Gang der Rostarbeit in allen Fällen abhängig ist, hat man sich fast stets trügerische Vorstellungen gemacht, solche auch oft wohl als nebensächlich angesehen und sich ganz auf seine besonderen Einrichtungen verlassen, also, wie man wohl zu sagen pflegt: „Die Rechnung ohne den Wirt gemacht". Dann ist ganz ungerechtfertigter Weise den Heizern die Schuld an dem Mifslingen der Anlage gegeben.

Konnten denn die Heizer bei irgend einer der in allgemeinere Anwendung gekommenen neuen Einrichtungen die Luftspalten der Roste stets freihalten? — Nein! — Denn es war keiner in dem Grade unempfindlich gegen die Einwirkung der Hitze und der Brennstoff-Rückstände, das zu ermöglichen, und daher ist es dem Heizer auch unmöglich. Je nach der Beschaffenheit des Brennstoffes und des Zuges treten Unterbrechungen der Vergasung behufs Reinigung der Roste von Schlacken und Asche ein, welche oft zehn Minuten in Anspruch nehmen, und solche treten während 12 Stunden 8 bis 10 mal, aber auch noch öfters ein. Naturgemäfs mufs nach jeder solcher Reinigung eine starke Rauchentwicklung eintreten, da die Brennstoffschicht heruntergebrannt, geringere Temperatur angenommen hat und nun frischer Brennstoff aufgeworfen werden mufs. Mit diesem Umstande ist zu rechnen.

Der verstorbene Direktor Weinlig des Magdeburger-Dampfkessel-Revisionsvereins hat vor mehreren Jahren Heizversuche mit 11 geübten Heizern vorgenommen, für die besten Leistungen sollten Geldprämien erteilt werden. Der beste dieser Heizer verdampfte mit 1 kg Steinkohle 7 kg Wasser, der schlechteste nur 4 kg. — Herr Weinlig sagte hierzu in seinem Berichte: „Wenn solche ungeheure Unterschiede schon bei Wettheizen entstehen, bei denen das Streben der Heizer, der erste zu sein und einen Preis zu verdienen, aufs Höchste angeregt ist, was mag dann in der Praxis vorkommen? Was hilft dem Ingenieur das Konstruieren und Erfinden guter Feuerungsanlagen, was hilft es ihm, wenn er die Fehler einer Anlage findet und die grofsen Mängel der

*) Organ des Zentral-Verbandes der Preufsischen Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine 1907, No. 4 u. 5.

**) Das deutsche Luftrecht von Professor Dr. Jurich, Berlin.

*) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1907. No. 7, Seite 268.

Bewartung aufdeckt? — Ohne Heizer, welche seine Absichten verstehen und befolgen können, bleibt alles nur ein guter Rat.

„So gipfelt die ganze Sache in dem einen Hauptpunkte, dafs die ordentliche Ausbildung von Dampfkesselheizern mit allen Mitteln erstrebt werden mufs, wenn man die Erfolge der Verbesserung der Feuerungsanlagen geniefsen und die günstigste Ausnutzung der Kohle erzielen will." — „Man kann die schönsten Einrichtungen und Anordnungen treffen, aber Böswilligkeit und Unvollkommenheit der Bedienung können einen Strich durch die wohlüberlegten Anordnungen machen." Das ist auch noch heute der Fall!

Mitten in der Bewegung gegen die Rauchplage, 1893, tauchte, nach fünfzehnjähriger Ruhe, die schon ganz vergessene „Kohlenstaubfeuerung" des Engländers Crampton wieder auf; die dann aber mit einem wahren Enthusiasmus in den nun vorgenommenen mannigfachen Abänderungen aufgenommen wurde und an deren Vollkommenheit zu zweifeln schier wie ein Frevel erschien. Dafs durch diese Feuerung die langersehnte Befreiung von der Rauchplage zur Tat würde, war überall in Deutschland zu lesen und zu hören, obgleich derzeit noch keine dieser Abänderungen den Beweis für einen steten rauchlosen Betrieb erbracht hatte und in der Folge auch nicht bringen konnte. Es ergab sich auch, dafs bei geringsten Abweichungen von den gegebenen Vorschriften und der Beschaffenheit des erforderlichen Kohlenstaubes derartige Rauchwolken erzeugt wurden, wie sie mit anderen Einrichtungen und gewöhnlichem Brennstoffe gar nicht erzeugt werden konnten*). Nach unendlichen vergeblichen Mühen und nachdem bedeutende Kapitalien in dieser Kohlenstaubperiode verloren gegangen waren, mufste man den Gegenstand fallen lassen und kehrte zum alten gufseisernen Vollroste zurück, den man ebenfalls mit vieler Phantasie und wenig praktischem Sinne durch alle erdenklichen Formen an der Feuerbahn sowohl wie an den Seiten zu vervollkommnen trachtete, damit weder Hitze noch Rückstände des Brennstoffes sie zerstören, noch eine Stockung in der Zufuhr der Verbrennungsluft herbeiführen könnten. Bis auf diesen Tag ist das nicht gelungen, und so ist auch hierdurch noch nicht die Grundlage für eine Einrichtung zur direkten, durch Rauch nicht belästigenden Verfeuerung von Kohle geschaffen. Hierzu soll noch bemerkt werden, dafs diese manigfaltigen Umformungen des alten Vollroststabes nicht allein deshalb vorgenommen wurden, um eine gleichmäfsigere Verteilung der Luft über die ganze Rostebene herbeizuführen, hauptsächlich wurde auch dadurch bezweckt, die Roststäbe kräftiger zu kühlen, um so das Erhitzen der Stäbe, das Verschmieren der Luftspalten durch Schlacken zu hindern, man war längst nicht mehr der Ansicht der Theorie, welche etwa sagte: „Der Rost ist nur Träger des Brennstoffes, welcher im übrigen die Luftzufuhr möglichst wenig beschränken soll", man hatte erkannt, dafs der Rost ein Werkzeug sei, das einzige Werkzeug zur direkten Vergasung des Brennstoffes, von dessen mehr oder minder grofsen Widerstandsfähigkeit gegen die Hitze lediglich die genau regelbare Verbrennungsluftzufuhr und damit auch die Erreichung des Zieles abhängig war.

Seit dem Beginn der Bewegung gegen die Rauchplage ist die Anzahl und die Gröfse der Rauchquellen ganz bedeutend gewachsen, und welch unerträglichen Zuständen stände man daher heute wohl gegenüber, wenn nicht auch von vielen Seiten durch Sondereinrichtungen, die den Heizern die Arbeit erleichtern sollten, und geeignetem Brennstoffe mit etwas Erfolg an einer Einschränkung dieser Landplage gearbeitet worden wäre; denn Fortschritte sind gemacht, wenn auch der heutige Zustand noch als ein durchaus unbefriedigender bezeichnet werden mufs; dasjenige aber, was erreicht ist, darf wohl zum gröfsten Teile der besseren Ausbildung der Heizer zugeschrieben werden.

Die einzige behördliche Bestimmung über die Einschränkung der Rauchbelästigung scheint immer noch diejenige zu sein, welche ein Entweichen dichten, schwarzen Rauches aus Schornsteinen während einer Zeit von mehr als 5 Minuten untersagt (schwarz ist der Rauch nie, entweder schwarzgrau oder schwarzbraun) und diese Toleranz ist viel zu weitgehend, sie zeigt jedoch, wie gering die Gefahren eingeschätzt worden sind. Der Verfasser dieses hat sehr oft Gelegenheit gehabt, Rauchproduktionen bei Verfeuerung von Flammkohlen, womit bekanntlich stärkste Rauchentwicklung herbeigeführt wird, zu beobachten, auch absichtlich solche hervorgerufen und gefunden, dafs in allen Fällen denkbar dickster schwarzgrauer Rauch während etwa 2—3 Minuten entwich, der nach weiteren 2—3 Minuten sich derartig ausbreitete, dafs, wenn eine Gruppe von Schornsteinen so zusammengewirkt hätte, die Sonnenstrahlen den dunklen Schleier nicht mehr durchdringen würden. Nun wird heute ein solcher Fall unerhörtesten Rauchausstofses wohl zu den Seltenheiten während der Tageszeit gehören; frühmorgens aber, wenn die kalten Feuerstellen wieder angeheizt werden, dann sieht es allerdings sehr böse aus; treten dann in gröfseren Orten noch die vielen kleinen Schornsteine der Wohnungen und kleinen Werkstätten hinzu (diese zahllosen kleinen Feuerstätten sind als arge Luftverpester anzusehen, und bei diesen wäre längst durch die Vorschrift, dafs nur verkokte Brennstoffe zu verfeuern seien, dem Elende ein Ende bereitet worden) so möchte man jeden Glauben an das endliche Eintreten eines allgemein erträglichen Zustandes verlieren. Interessante Experimente über die ungeheure Verunreinigung der Luft durch den Schornsteinausstofs hat die Redaktion der Londoner medizinischen Zeitschrift „The Lanzet" während der jüngsten grofsen Schneefälle mit dem Schnee vom Dache des Redaktionsgebäudes vorgenommen. Diese erbringen den Beweis dafür, dafs entgegen anderen Annahmen der dichte Schneefall einen reinigenderen Einfluss auf die Luft ausübt als Regen. Der nach dem Verdampfen zurückbleibende Satz hatte stark teerigen Geruch und gab beim Erhitzen einen braunen Rauch, genau wie Kohlenteer. Dies, sowie der grofse Gehalt an Schwefel und Ammoniak führten natürlich zu dem Schlusse, dafs die Unreinlichkeiten der Luft vom Schornsteinrauche herrühren müfsten und dafs hunderte von Tonnen Teer, Schwefel und Ammoniak über der Riesenstadt London (etwa 31 000 ha Bodenfläche und 4 500 000 Einwohner) durch dichten Schneefall zur Erde gebracht worden seien. Hierzu mag noch erwähnt werden, dafs die Rauchverpestung — nach einem Berichte des „Zentralblatt der Bauverwaltung" 1899 — in den Städten Manchester, Liverpool, Glasgow usw. so schlimm sein soll, dafs sich ihre Bewohner, wenn sie nach London kommen, in einer fast rauchfreien Atmosphäre zu befinden dünken. Die englischen Fabrikstädte seien die reinen Höllen, ein Fluch der Menschheit und ihres jetzigen Fabrikzeitalters. Das Blatt sagt ferner: „Die Bevölkerung hat schon lange gewufst, dafs man sich nach einem Schneefalle kräftiger, viel kräftiger fühle, die Luft dann anregend wirke, jetzt sei wissenschaftlich nachgewiesen, dafs die Luft vom Schneefall kräftiger wie vom Regen gereinigt würde, und daher sei auch der Wintersport bei dem Atmen in der frisch gereinigten Luft so überaus gesund. Der Schnee als Luftreiniger sei für die Städtehygiene ein ganz aufsergewöhnlicher Vorteil.

Es mufs ja allerdings in dieser verräuchertesten, gröfsten Stadt der Welt eine solche gelegentliche Luftreinigung eine aufserordentlich günstige Wirkung zeigen und solche öftere Luftbefreiung viel stärker empfunden werden, als an irgend einem anderen Orte der Welt, — mancher wird vielleicht seufzen: „Weshalb kann das nicht stets so sein!" — aber diese Mitteilung von kompetenter Seite lehrt auch jeden, welchen Wert und welche Wirkung die angestrebte stete Reinigung der Luft von Rauch, Rufs, giftigen Gasen und Staub haben mufs, sie wird stetig alle Lebewesen ebenso und noch mehr kräftigen und anregen wie ein gelegentlicher dichter Schneefall, der ja nur eine rasch vorübergehende Linderung bringen kann, uns aber doch zeigt, in welcher

*) Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1. März 1896, 15. März 1896, 1. August 1896

Geist und Körper zerrüttenden Atmosphäre wir uns jetzt bewegen müssen, und nichts kann eindringlicher für deren Reinhaltung sprechen wie solcher Vorfall, es ist geradezu ein Hinweis darauf, was wir zu tun verpflichtet sind.

Kein Land der Erde hat auf kleiner Fläche einen so ungeheuren Kohlenverbrauch wie England, und doch sind im allgemeinen verhältnismäfsig die Folgen der Luftvergiftung dort bei weitem nicht so fühlbar, wie in allen anderen Ländern, denn die glückliche Lage des kleinen Landes inmitten der grofsen Meere, von frischen, kräftigen Winden stetig überflutet, bewirkt eine solche Verdünnung, Reinigung und Erneuerung der Luft, dessen sich kein anderes Land erfreuen kann. Deutschland ist in dieser Hinsicht am schlimmsten daran.

Eine nicht zu unterschätzende Verringerung der Luftverderbnis wird durch die bedeutsame Neuerung der direkten Verwendung der Hochofengase erzielt. Während früher diese Gase zur Heizung der Dampfkessel nicht ausreichten und noch besondere mit Steinkohlen beheizte Dampfkessel zum Betriebe der Gebläsemaschinen nötig waren, reichen bei dem heutigen Betriebe mit Gasmotoren nicht allein die Hochofengase vollständig aus, sondern sie können noch anderen Betriebszwecken dienen, wodurch wieder besonders gefeuerte Dampfkessel überflüssig werden und weniger Rauch also erzeugt wird. Dagegen ist eine äufserst sorgfältige Reinigung der Hochofengase ganz unbedingt erforderlich, um sie direkt den Gasmotoren zuführen zu dürfen, und hierdurch wird eine ganz bedeutende Menge scharfen mineralischen, feinsten Staubes beseitigt, welcher vorher zur Verderbnis der Lebensluft und des Bodens einen grofsen Beitrag leistete.

In welchem Mafse die Verunreinigung der Lebensluft durch Kohlengase usw., die Ausbreitung und Verschärfung mancher, zu gewissen Zeiten geradezu epidemisch, mit jedem Jahre stärker auftretenden Krankheiten fördert oder ganz verschuldet, wissen wir nicht, dafs sie aber zur Ausbreitung das Meiste beiträgt, die Genesung erschwert, ist unbestreitbar und auch deshalb darf die Bewegung gegen das grofse Uebel nicht abgeschwächt werden. Das Ideal wird wohl nie erreicht; aber nahe heran an dasselbe können wir kommen, wenn jedermann seine Schuldigkeit tut, und hierzu gehört vor allen Dingen die Aufklärung breitester Volksschichten darüber, da wohl angenommen werden darf, dafs dem überwiegend gröfsten Teile der Bevölkerung die Verderber der Lebensluft unbekannt geblieben sind. Es genügt durchaus nicht, wie das fast überall geschieht, nur von einer „Rauchplage" oder „Rauchbelästigung" zu sprechen und als „Schädiger" den Rufs (ausgeschiedenen Kohlenstoff), den Rauch (kondensierte Teerdämpfe) hinzuweisen, die für jedermann sichtbar sind, sondern als die schlimmsten Feinde sind die mit dem Rauche unsichtbar entweichenden sauren Gase, die schweflige Säure (SO_2) und das Kohlenoxyd (CO) ausdrücklichst hervorzuheben, dann auch noch der feine mineralische Staub. Nur von einer „Belästigung" darf überhaupt nicht gesprochen werden, wo der gesamte Schornstein-Auswurf geradezu vernichtend auf alle Lebewesen einwirkt.

In der Sitzung des Elsafs-Lothringer Bezirksvereins Deutscher Ingenieure am 24. November 1906 führte Herr Regierungsrat Dr. Wolff etwa das Folgende aus:

> „Die Zunahme der Sterblichkeit an akuten Atmungserkrankungen ist auf den wachsenden Kohlenverbrauch zurückzuführen. Während die Sterblichkeit an Tuberkulose in Preufsen von 82122 im Jahre 1875 auf 69326 im Jahre 1904 zurückgegangen ist, sind die Todesfälle an akuten Atmungserkrankungen von 41465 auf 91316 gestiegen, die Sterblichkeit ist am gröfsten in Orten mit massenhaften Steinkohlenfeuerungen. Statistische Untersuchungen bestätigen das und Versuche mit Tieren lassen es als wahrscheinlich erscheinen, dafs die Verunreinigung der Luft durch Rauch die Atmungsorgane für akute Krankheiten geeignet macht und den Verlauf der Tuberkulose beschleunigt."

Es mufs als ganz selbstverständlich erscheinen, dafs die Leistung der Bevölkerung von Jahr zu Jahr geringer wird. Das Land zeichnete sich bisher immer durch eine grofse Zahl wehrkräftiger Männer aus, jedoch beginnt das Rekrutenmaterial sich auffallend zu verschlechtern, die Burschen sind schwächlicher geworden, das ist doch eine sehr bedenkliche Erscheinung; nimmt man hinzu, dafs im Jahre 1903 von 2 Millionen Geburten ein Fünftel im ersten Lebensjahre starben und dafs viele Kinder, die das erste Lebensjahr überstehen, den Keim dauernder Schwäche in sich aufgenommen haben, so ist es im Interesse unserer nationalen Selbsterhaltung, unseres internationalen Wettbewerbes und unserer Wehrkraft, dafs alle Kreise kräftigst und anhaltend für die Beseitigung solcher Zustände eintreten, denn ebenso und darum von noch gefährlicherer Wirkung wird das Gift beim Eindringen in die Wohnungen von Reich und Arm. Es soll vor allen Dingen auch darauf hingewiesen werden, dafs der Kampf gegen die Luftvergiftung gleichzeitig ein solcher gegen den gröfsten Feind der Sittlichkeit, „den Alkoholismus" ist, denn in reiner Lebensluft gedeiht das Laster nicht. In England beschäftigen sich derzeit die Handelskammern mit der Alkoholfrage, man fragt sich, ob und wie wohl die kaufmännischen Kreise sich an einer energischen Bekämpfung des Alkoholmifsbrauchs beteiligen könnten, denn jährlich werden dort 3½ Milliarden für alkoholische Getränke verwendet. Man weist darauf hin, dafs Handel und Industrie den gröfsten Nutzen durch Verringerung des Alkoholkonsums habe, dafs gröfsere Leistungsfähigkeit aller eintreten würde, gröfsere Produktion und bessere Ware konkurrenzfähiger mache.

Nur am rechten Ende mufs das angefafst und nicht vergessen werden, dafs der wirksamste Bundesgenosse eine giftfreie reine Lebensluft ist. Die unreine Luft der Trinkstätten scheint noch nicht zu genügen zur künstlichen Erzeugung von Durst; künstliche Zuspeisen, welche für Wirte recht vorteilhaft sein sollen und namentlich Bierdurst erregen, scheut man sich bei uns nicht durch Zeitungsannoncen anzubieten, als wenn eine jährliche Alkohol-Ausgabe von 3 Milliarden Mark für Deutschland noch nicht genüge.

Schwer ist es, der grofsen Masse das Verständnis über die Hauptquelle der Verelendung beizubringen, wenn nicht aufser einer regen Vereinstätigkeit auch die Tagespresse hier fortwährend eingreift und denjenigen Teil der Bevölkerung, der am schwersten durch das Uebel betroffen wird, auf die unsichtbaren Vernichter hinweist, damit er erkennen lernt, dafs nicht die dunklen, den Schornsteinen entweichenden Wolken, sondern dafs auch bei gänzlicher Rauchfreiheit der Feind ungeschwächt, ja noch heftiger sein Zerstörungswerk fortsetzt, denn es ist nachgewiesen, dafs Pflanzen bei hellem Sonnenlicht viel eher vernichtet werden durch die schweflige Säure, als bei bedeckter Luft, und zwar noch bei einer Entfernung von der Rauchquelle bis zu 7000 m. Dann werden die so belehrten Menschen auch tätigen Anteil an der Bewegung dagegen nehmen können; eins aber ist auch noch unerläfslich und kann am meisten dazu beitragen, dafs in absehbarer Zeit der ersehnte Zustand eintritt, und das ist die Mitarbeit der Schule! Dem Kleinen schon mufs der Feind gezeigt und die Mittel zur Verteidigung dagegen gelehrt werden. Eine solche allgemein verständliche Belehrung an der Bürgerschule, — nur wenn man sie kennt, kann man seine Feinde bekämpfen — wird nie vergessen, wird durch die Kleinen auf die Erwachsenen im Hause übertragen und ist vom gröfsten Einflusse auf die allgemeine Gesundheitspflege und eine nicht zu unterschätzende Erleichterung der unendlich schwierigen Tätigkeit der Behörden auf diesem Felde. Durch Unterstützung des Schularztes mufs den Kindern das richtige Atmen gelehrt, dem zukünftigen Staatsbürger bedeutet werden, dafs nicht durch den Mund die zum Leben notwendige Luft den Lungen erwärmt, gereinigt von Staub zugeführt werden soll, sondern nur durch die Nase, und nicht allein die unteren Stände sind es, welchen dies beizubringen nötig wäre. Atmen ist Leben! Gute Gesundheit hängt vom Blute und reines Blut von reiner Luft ab; aber zum Reinigen hat der grofse Schöpfer aller Dinge die Nase bestimmt. Es ist sehr fraglich, ob ⅔ der zivilisierten Menschheit weifs, wie sie atmen

soll. Von ganz aufserordentlich günstigem Einflusse auf den Gesundheitszustand der Gesamtbevölkerung würde diese sonst selbstverständliche Mafsregel sein, sagt doch schon ein alter Spruch: „Geschlossener Mund erhält gesund."

Alle wissenschaftlichen Untersuchungen, welche seit langen Jahren angestellt werden, um die schädigende Wirkung der Rauchgase nachzuweisen und festzustellen — seit 20 Jahren sind von den wichtigeren Arbeiten über diesen Gegenstand mindestens zweihundert erschienen, — bestätigen das Schlimmste, was über die vernichtende Wirkung der sauren Gase und des Staubes auf den Boden, die Vegetation und das Vieh gesagt worden ist — ausführliche Belehrung gibt beispielsweise das „Handbuch zur Erkennung und Beurteilung von Rauchschäden" von Dr. E. Hasselhoff und Dr. G. Linden. — Nur im Interesse der Land- und Forstwirtschaft und veranlafst durch stete Klagen dieser Erwerbszweige sind die Untersuchungen durch Autoritäten vorgenommen und meistens zu dem Zwecke, Entschädigungen feststellen zu können. Von Menschen ist dabei nirgends die Rede und daher ist es hohe Zeit, darauf hinzuweisen, dafs dasjenige, was den Boden, die Vegetation und die Tiere schädigt und vernichtet, auch dem Menschen dasselbe Schicksal bereiten kann; unterliegt doch der Mensch denselben Gesetzen wie das Tier und die Pflanze.

Um den Menschen ist noch kein Prozefs geführt, und doch beweifst der einschneidende Mangel an Arbeitskräften, wie unübersehbar grofs der durch seine Schwächung eintretende Schaden für unser ganzes Erwerbsleben sein kann. Es mufs als ganz sicher angenommen werden, dafs der Mensch nicht allein durch das Einatmen der vergifteten Luft, sondern auch durch die Pflanzen, welche zu seiner Ernährung dienen und die von dem giftigen Schornstein-Auswurfe getroffen werden können, wie auch durch das Fleisch und die Milch des vergifteten Viehes geschädigt wird.

In dem Artikel „Zur Rauchbelästigungs-Frage" in Band 38, Heft 5 dieser Zeitschrift 1896 sagt der Verfasser dieses schon: „dafs durch eine Rauchverbrennungseinrichtung bei direkter Feuerung und wäre sie noch so vollkommen, nur der belästigende, die Gesundheit nicht schädigende Kohlenstoff, nicht aber der Auswurf des der Gesundheit sehr nachteiligen, feinen, mineralischen Staubes beseitigt wird, ist schon vorher erwähnt, es würde also selbst nach einer allgemein befriedigenden Lösung der Rufsbelästigungsfrage immer noch ein unbefriedigender, neue Klagen hervorrufender Zustand herrschen. Indefs ist es noch nicht einmal der Staub allein, welcher schädigt, sondern es sind die unsichtbaren, dem Schornsteine in Gasform entweichenden Rückstände der Verbrennung, von denen hier nur Kohlensäure, Stickstoff, Kohlenoxyd und schweflige Säure in Frage kommen sollen. Die beiden ersteren schweren Gase werden wohl nur dann als Schädiger angesehen werden können, wenn sie direkt in die Wohnungen getrieben werden, und das kann nur vorkommen bei ungenügend hohen Schornsteinen. Das äufserst giftige Kohlenoxyd ist meistens nur in so geringen Mengen anwesend, dafs es beim Austritt sofort stark verdünnt wird. Wegen seiner Leichtigkeit steigt es auch rasch empor und verliert sich in den höheren Regionen, dagegen ist die aus dem Schwefelgehalt der Kohle entstandene, gasförmige, schweflige Säure (*S.O.*²), welche bedeutend schwerer ist als die Luft, ein so schädliches Gas, dafs dessen Unschädlichmachung vor allem angestrebt werden mufs, um so mehr, als es nicht allein der menschliche Organismus ist, welcher geschädigt wird, sondern auch in geradezu vernichtender Weise die Pflanzenwelt, der Boden, die Gebäude.

Daraus geht hervor, dafs irgend eine rauchlose Feuerung bei direkter Verbrennung für die Allgemeinheit wenig Wert hat, was die Gesundung der Atmosphäre anbelangt, wenn nicht gleichzeitig Staub und schweflige Säure zurückgehalten werden."

Bei der Eröffnung des deutschen Handelstages durch den Herrn Staatssekretär Grafen von Posadowsky-Wehner am 9. April d. J. sprach derselbe in seiner Eröffnungsrede u. A.:

„Der Zeitpunkt, in welchem Ihre gegenwärtige Tagung stattfindet, zeigt ein durchaus befriedigendes Bild der Lage unserer Industrie und unseres Handels. Gehen wir auf einen längeren Zeitraum zurück, so hat sich in keinem europäischen Staate seit 1886 die durchschnittliche Zunahme der Ein- und Ausfuhr so gesteigert, wie innerhalb des Deutschen Wirtschaftsgebietes. Mit dieser glücklichen Entwicklung unseres Güteraustausches hat sich das Schwergewicht unserer Verbindungen und Interessen in der ganzen Welt vermehrt und sind uns damit auch Verpflichtungen aufgelegt und neue Aufgaben gestellt, die wir unbedingt erfüllen müssen, wenn wir unsere wirtschaftliche Stellung, die schliefslich auch die Grundlage unserer politischen Stellung in der Welt ist, dauernd aufrecht erhalten wollen.

Dieser Aufschwung hat indefs zwei Folgeerscheinungen gezeitigt, den Mangel an heimischen Arbeitskräften und die stärkere Nachfrage nach Barmitteln. Der gesteigerte Bedarf an Arbeitskräften hat Deutschland genötigt, zahlreiche Arbeiter vom Auslande heranzuziehen, und es entwickeln sich hieraus auf dem Arbeitsmarkte fortgesetzt Kämpfe, welche am Ende der Rechnung sich den Arbeitnehmern und Arbeitgebern gleich schädlich erweisen. Wissenschaft und Praxis erwerben sich deshalb ein Verdienst, wenn sie Wege ausfindig machen, um die vielfach nur scheinbar widerstreitenden Interessen beider Vertragsparteien im friedlichen Verfahren auszugleichen.

Die fortschreitende Entwicklung unserer Industrie hat wesentlich dazu beigetragen, die Lebenshaltung der industriellen Arbeiter zu heben, eine Tatsache, die wohl von keiner Seite mehr bestritten wird. Aber mit der industriellen Entwicklung sind noch mancherlei Gefahren für unsere Volksgesundheit verbunden und die Kurve der Betriebsunfälle zeigt leider eine aufsteigende Linie.

Wenn die verbündeten Regierungen deshalb fortgesetzt bemüht sind, für Leben und Gesundheit der Arbeiter in wirksamer Weise einzutreten, so ist das nicht der Ausfluss sentimentaler Theorien, sondern die Erfüllung einer staatlichen Pflicht zur Erhaltung unserer Volkskraft. Mit dem Prozentsatze der Invalidität der Arbeiter wachsen automatisch auch die sozialpolitischen Lasten, und es haben deshalb alle Arbeitsgeber das gleiche Interesse, in ihren Betrieben die Vorsichtsmafsregeln gegen chronische und akute Invalidität der Arbeiter anzuwenden, welche Wissenschaft und Erfahrung lehren. Die verbündeten Regierungen glauben bei Verfolgung dieses Zieles auf die willige und verständnisvolle Mitwirkung aller Arbeitgeber rechnen zu dürfen"!

Dafs eine Armee fremder, fremdsprachiger, ohne Kultur aufgewachsener Völker über Deutschlands Grenzen zur Abhilfe des Arbeitermangels bei Landwirtschaft und Industrie herangezogen ist, deren Sitten und Gesinnungen allem, was deutsch heifst, durchweg feindlich entgegensteht, gar noch Krankheiten einschleppen, die bisher hier noch unbekannt waren, kann niemals ein Segen für Deutschland werden und auch nur verwildernd auf deutsche Arbeiter einwirken. Nicht allein der direkte Mangel an Arbeitern, sondern in noch viel höherem Masse die stetig abnehmende Leistungsfähigkeit der meisten Arbeiter, herbeigeführt durch eine während einer langen Reihe von Jahren stetig wachsende, nach allen Richtungen sich ausdehnende Vergiftung der Lebensluft durch die Abgase der Industrie und der Hausfeuerungen, die zu jeder Zeit des Tages auch im Schlafe eingeatmet werden müssen, hat hierzu beigetragen, und treten nun noch andere schreiende Mifsstände innerhalb der Wohnungen hinzu, so mufs ganz unbedingt ein frühes Nachlassen der Arbeitskraft, eine frühe Invalidität eintreten. Solch fremdes Volk, oft der Schrecken der Einwohnerschaft, der deutschen Sprache und der übernommenen Hantierung gänzlich unkundig, denen oft Hände und Füfse im Wege stehen, werden durch Unfälle nicht allein selbst invalid, nein, sie stürzen dabei auch fachkundige Leute, denen sie als Gehilfen beigegeben sind, in Gefahren und verursachen deren

Invalidität; ist es daher verwunderlich, wenn durch Erkrankungen, Invalidität und Tod der Arbeitermangel stetig zunimmt? Als Zeichen der Zeit mag gelten der am 28. März dieses Jahres in Essen gefafste Beschluſs der Zechenbesitzer, dahingehend, daſs bei Minderlieferungen auch Arbeitermangel als durch „Höhere Gewalt“ herbeigeführt gelten soll. „Höherer Gewalt muſs der Mensch sich beugen; aber wo sie in Erscheinung tritt, gibt sie auch einen Fingerzeig, wie zu handeln, um Uebeln abzuhelfen, die durch Fehler des Menschen herbeigeführt sind. Wenn zu gewissen Zeiten des Jahres das ewige Wasser in seinem Kreislaufe von den Bergen stürzt und unerwartete, grauenvolle Verwüstungen anrichtet, die Güter der Menschen und sie selbst vernichtet, so ist das auch „Höhere Gewalt“, welche uns zuruft: „Habe ich Euch das Element gegeben, damit seine Kräfte zerstörend wirken und vergeudet werden?! bändigt es, damit die gewaltige Kraft zum Segen werde! Da bauten wir und bauen noch die segenbringenden Talsperren. Möchte daher unser Gehör so fein werden, daſs wir hören, was die „Höhere Gewalt“ im „Arbeitermangel“ predigt.

Seien wir also bestrebt, alles fernzuhalten, was die Volksgesundheit untergräbt, ein vorzeitiges Erlahmen der Arbeitskraft herbeiführt. Schwere Arbeit in gesunder Luft bei einfacher Lebensweise, wird nie vorzeitige Invalidität herbeiführen und ebenso wenig die furchtbare Lungentuberkulose. Schwindsüchtig wird kein Mensch geboren, nur durch Ansteckung, Leben in vergifteter Atmosphäre, durch unzweckmäſsige Ernährung und schlechten Lebenswandel wird sie erzeugt. Der schädlichen Einflüsse sind ja mancherlei, obenan aber steht immer die vergiftete Luft, und nicht allein die Fabrikarbeiter, sondern das ganze Volk leidet darunter. Regierung und Volksvertretung werden einträchtig zusammenwirken, daſs nicht allein bessere Zustände eintreten, sondern daſs auch schon in der Schule dem zukünftigen Staatsbürger die einfachen Maſsregeln gelehrt werden, wie er sich sein höchstes, unter Umständen sein einziges Gut, die Gesundheit, erhalten kann; es ist um so mehr nötig, als nun, wie weiterhin gezeigt werden soll, zur Reinerhaltung der Lebensluft technische Schwierigkeiten nicht mehr zu überwinden sind bei allen Feuerungen, und daſs künftighin mit dem altbekannten, einfachen Verbrennungs-Werkzeuge ohne besonderen Kostenaufwand der ersehnte Zustand allmählich eingeführt werden kann. Es muſs als durchaus unangemessen erscheinen, wenn den Abgasen der verschiedensten Gasmotoren der Neuzeit die Bezeichnung „ungiftig“ beigelegt wird. Trotz des Fehlens von Rauch und Ruſs können diese Gase, wenn sie in die Wohnungen dringen oder sonst wo eingeatmet werden, sehr groſses Unheil anrichten. Falls diese Gase nicht kondensiert werden und das Kondensat durch Kanäle abgeleitet wird, müssen die Auspuffrohre in allen Fällen über die Dachfirste hinwegragen. Wir dürfen heute sagen, die Lösung der Rauchfrage kann in den nächsten Jahren zur Tatsache geworden sein, da uns jetzt ein ganz ebener Weg zur „Erlösung von dem Uebel“ gezeigt ist.

Während seit langen Jahren das Bestreben der Maschinentechniker dahin gerichtet war, durch die Vervollkommnung der Betriebseinrichtungen die möglichst wirtschaftliche Ausnutzung der Kohle herbeizuführen, ein Bestreben, welches gerade in den letzten 10 Jahren ganz ungeahnte Erfolge erzielte, arbeiteten die Chemiker ebenfalls, aber in anderer Weise auf demselben Felde, indem sie aus denjenigen wertvollen Stoffen der Rohkohle, welche die Maschinentechnik mit ihren unvollkommenen Einrichtungen nicht ausnutzen kann, sondern unter der Bezeichnung „Rauch“ aus den Schornsteinen entweichen läſst, und so die — freilich ungewollte — Ursache zu dem als „Rauchplage“ bekannten schweren Uebel wurde, in andere Formen überführte, um neue Güter zu schaffen, wobei sie die seit unermeſsbaren Zeiten durch wunderbare Naturdramen der Vorzeit im Inneren der Erde in den Kohlen aufgespeicherte Energie der Sonnenstrahlen haushälterischer, sorgfältiger ausnutzte, damit nicht allein der Vorrat länger anhalte, sondern auch den Geschöpfen der Erde und dem Boden, der sie ernährt, neue Kraft und das Licht des Urquelles alles Lebens und der Kraft wiedergibt, der Industrie aber gleichzeitig einen Brennstoff bietet, welcher bei einem höheren Heizwerte nicht teurer wie die Rohkohle ist und dessen Verfeuerung in keiner Weise die Lebensluft verdirbt.

Dieser gewaltige Fortschritt der Industrie wird durch die „Trockene Destillation“ der Rohkohle und der dabei erfolgenden Gewinnung des Kokes als Nebenprodukt bewirkt, und als „Trockene Destillation“ bezeichnet man jede Zersetzung einer chemischen Verbindung durch Wärme, die unter Luftabschluſs erfolgt und flüchtige Produkte liefert.

Erhitzt man Steinkohle in einem geschlossenen Gefäſse, so zerlegt sie sich und zwar in ein festes Produkt, den Koks, und in gasartige Stoffe, welche entweichen.

Die Destillationsprozesse zerfallen in 2 Abteilungen, je nachdem man sein Ziel gesteckt hat. Bei der einen ist das Hauptprodukt der Koks, und alle flüchtigen Bestandteile der Kohle werden verbrannt, um die nötige Hitze zu erzeugen, bei der anderen will man aus den flüchtigen Bestandteilen vor ihrer Verbrennung verschiedene nutzbare Substanzen gewinnen, diese sind dann Hauptprodukt, der Koks ist mehr Nebenprodukt, oder beide sind gleichwertig.

Die Verkokung der Steinkohlen im allgemeinen ist ja genügend bekannt, sodaſs weiter nichts darüber gesagt zu werden braucht. Schon vor 300 Jahren versuchte man sie in Meilern, ähnlich wie die Holzkohlen zu behandeln, da das Verbrennen roher Steinkohle bei hohen Geld- und Leibesstrafen untersagt war. In einem alten Buche über „Steinkohle“ von einem ungenannten Verfasser aus dem Jahre 1776 heiſst es hinsichtlich des mit dem Entschwefeln (Verkoken) der Steinkohle beschäftigten Arbeiter:

> „daſs diejenigen Arbeiter, so die brennenden Steinkohlen mit eisernen Stangen ausbrechen, auf den gepflasterten Platz bringen, den Ofen mit neuen Kohlen anfüllen und auf das Verschlucken der heiſsen Dämpfe den ersten Anspruch haben sollen, nur gleich um Absolution in articulo mortis bitten dürfen. Ich wenigstens möchte zu dieser abscheulichen Operation keine anderen als das Leben verwirkte Missetäter widmen“ usw.

Im Laufe der langen Jahre wurden die Einrichtungen zur Verkokung vervollkommnet und feste Oefen hierbei verwendet. Erst mit der Ausdehnung des Hochofenbetriebes, dem immer seltener und teurer werdenden Kohlholze gewann die Erzeugung des Steinkohlenkoks an Ausdehnung. — Das Verkoken nannte man damals Abschwefeln. — Um das Jahr 1765 entstanden die ersten gröſseren Anlagen im Saar-Kohlenrevier und bald darauf in anderen Steinkohlenrevieren. Nach Einführung des Lokomotivbetriebes auf Eisenbahnen, welcher nach Vorschrift aller Behörden rauchlos sein muſste, konnte man ein rauchfreies Heizen nur dadurch erzielen, daſs man dem Uebel von der Wurzel aus abhalf und solchen Brennstoff verwandte, dessen chemische Zusammensetzung eine Rauchentwicklung ganz ausschloſs: Und das war der Koks. Namentlich in England, Belgien und Frankreich trat dann eine bedeutende Ausdehnung der Koksbrennerei ein; immer aber war noch die Gewinnung eines harten, stückreichen, porösen, kohlenstoffreichen Brennstoffes die Hauptsache, die flüchtigen Bestandteile der Rohkohle wurden teils zum Erhitzen der Oefen benutzt, teils ließ man sie unbenutzt entweichen, und die Koksöfen mit den niedrigen Schornsteinen waren derzeit bedeutende Rauchquellen. Naturgemäſs muſste der Koks, zu dessen Herstellung auch nur besondere Kohlenqualitäten Verwendung finden konnten, sehr teuer werden.

Die deutschen Eisenbahnen bezogen den Koksbedarf von England und von Belgien, einen Teil nur von deutschen Kokereien, da letzterer bedeutend minderwertiger war wie der Auslandskoks. Als überhaupt der Koksbezug, wegen des enorm gestiegenen Bedarfes der Hochofenwerke, Schwierigkeiten verursachte, bauten eine Anzahl deutscher Eisenbahnen eigene Kokereien.

Im Jahre 1844 war der Koksverbrauch der preufsischen Staatsbahnen etwa 25000 Tonnen, im Jahre 1858 schon 256000 Tonnen, und trotz der eigenen Kokereien mufste in den sechziger Jahren immer noch Koks vom Aus- und Inlande bezogen werden; dabei waren die eigenen Produkte sowie die von deutschen Kokereien bezogenen minderwertig und gar nicht mit dem wirklich schönen englischen Koks zu vergleichen. Wer selbst in den Zeiten Vergleiche angestellt hat, weifs ein Lied davon zu singen, der Verfasser dieses erinnert sich noch, dafs in den sechziger Jahren in den meisten Eisengiefsereien Deutschlands nur englischer Koks verarbeitet wurde.

Den Eisenbahnen wurde der aus gekauften Kohlen selbst hergestellte Koks sehr teuer. Bei dem Aufschwunge der Hochofenindustrie stiegen auch die Preise anderer Kokse so sehr, und war die Nachfrage so grofs, dafs man zur gemischten und dann zur reinen Kohlenfeuerung bei den Lokomotiven nach und nach übergehen mufste, und heute werden — in Deutschland wenigstens — wohl fast alle Lokomotiven mit Steinkohlen beheizt und tragen daher zur Vergiftung der Lebensluft und manchen anderen Uebelständen aufserordentlich viel bei.

Heute nun liegen die Verhältnisse der deutschen Koksindustrie ganz anders und viel günstiger als die irgend eines anderen Staates in Europa. Durch unermüdliches Arbeiten an der Vervollkommnung der Einrichtungen zur Aufbereitung der Kohlen und der Verkokungsöfen liefern die Werke jetzt Koks, welcher jedem ausländischen Produkte mindestens gleichwertig ist. Heute ist Deutschland der gröfste Koksproduzent Europas. Im Jahre 1890 wurden bereits 6411550 Tonnen Koks erzeugt, im Jahre 1900 aber schon 14952945 Tonnen, während England in demselben Jahre etwa 10000000 Tonnen erzeugte und bisher in seiner Koksproduktion hinter Deutschland zurückblieb, was auch wohl so bleiben wird, da Deutschlands Reichtum an Kohlen denjenigen Englands ganz bedeutend überragt. Deutschlands Koksproduktion stieg im Jahre 1906 auf 20260572 Tonnen, wovon 3418256 Tonnen zur Ausfuhr kamen, ein Beweis dafür, dafs die gute Qualität dieses Brennstoffes auch im Auslande anerkannt wird.

Der weitaus gröfste Teil der Kokserzeugung wird noch in den älteren Oefen ohne Gewinnung von Nebenprodukten erzeugt. Mit dem Bau der neueren Oefen konnte man nur langsam vorgehen, allgemein befürchtete man, der so erzeugte Koks sei minderwertig, dem Absatz der Nebenprodukte müsse auch wohl erst der Weg geebnet werden. Da nun ganz vollwertiger Koks erzeugt wird und der Absatz der Nebenprodukte nicht ins Stocken geriet, so wird der weitere Ausbau nunmehr wohl in rascherem Tempo vor sich gehen. Wir dürfen überzeugt sein, dafs die nimmer ruhende Arbeit der Hüttenmänner auch auf diesem Felde in kurzer Zeit noch überraschendere Erfolge in der wirtschaftlichen Ausnutzung der Kohle erzielt, nachdem jetzt schon das von Teer, Benzol, Ammoniak und deren Verbindungen — den Nebenprodukten — befreite Gas, welches wir bisher nur als den die Gesundheit schwer schädigenden Rauch den Schornsteinen entweichen sahen, den Koksöfen als Heizgas wieder zugeführt wird, und nicht allein zur Verkokung, sondern aufserdem noch zur Beheizung von Dampfkesseln verwendet wird, eine Ausnutzung der Wärme, wie sie bisher nicht gekannt ist, und wodurch zahlreiche Rauchquellen zum Segen für die Allgemeinheit schwinden.

Es darf wohl angenommen werden, dafs heute in Oberschlesien und in Westfalen schon die meisten Verkokungsanlagen mit Gewinnung der Nebenprodukte und deren Verbindungen betrieben werden. Näher auf die Entwicklung dieser Industrie, der verschiedenen Produkte, welche erzeugt werden, Nachweise über die Produktion verschiedener Länder usw. einzugehen, ist hier nicht der Platz. Es wird auf das kleine Buch: „Ueber die Nebenproduktion — Industrie der Steinkohle“ von O. Haarmann verwiesen. — Auf das vielleicht wichtigste Nebenprodukt der modernen Destillationskokerei, das Ammoniak, welches unter der Bezeichnung „Ammoniumsulfat“ im Handel erscheint, und dessen gröfster Produzent heute noch England, nebenbei gesagt, mit seiner riesigen Anzahl von Leuchtgas-Anstalten, ist, soll noch kurz eingegangen werden, da es ein vorzügliches Düngemittel für die Landwirtschaft ist und bei der voraussichtlichen baldigen Erschöpfung der chilenischen Salpetergruben einen ebenso wirksamen aber billigeren Ersatz liefert. Heute noch ist Deutschland nicht allein der gröfste Abnehmer des in England produzierten Ammoniumsulfates, sondern auch des durch England hauptsächlich importierten Chilisalpeters, das wird mit der Ausdehnung der Destillationskokerei von Jahr zu Jahr auch anders, und so wird dieser grofse Fortschritt nicht allein die Ursache sein, dafs die grofsen Schäden, welche die Landwirtschaft durch die sauren Gase der Industrie erleidet, nach und nach ganz aufhören, sondern dieselbe Industrie bietet ihr Ersatz dafür durch vorzügliche und billige Düngemittel. (Schlufs folgt.)

Zuschrift an die Redaktion

(Unter Verantwortlichkeit des Einsenders)

Druckluftfüllvorrichtung für Windkessel

In meinem Katalog vom Jahre 1893 ist allerdings, wie Herr Wagner in No. 728 richtig bemerkt, in der Beschreibung meines hydraulischen Kraftsammlers die Patentnummer versehentlich unrichtig mit 517907 angegeben, auf den zugehörenden beiden Abbildungen jedoch richtig mit 51907. Auch fehlt in diesem alten Katalog ein besonderer Hinweis auf die Luftschleuse. In der erneuten Ausgabe meines Katalogs zur Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896 ist jedoch der Fehler in der falschen Patentnummer vermieden und auf der beigegebenen Abbildung auch die Bezeichnung „Luftschleuse“ bereits angegeben.

Berlin N., im Oktober 1907. Paul Hoppe,
in Firma C. Hoppe.

Verschiedenes

Stehbolzen aus Mangankupfer. Die französische Nordbahn hat seit dem Jahre 1901 Versuche mit Stehbolzen aus Mangankupfer für Feuerbüchsen gemacht, die unter hohem Druck stehen, und seit 1904 dieses Material für die Stehbolzen aller Lokomotiven von mehr als 13 Atm. Druck vorgeschrieben. Die Versuche wurden an 15 Maschinen mit grofser Sorgfalt durchgeführt. Bei zwei Maschinen, die nur Stehbolzen aus Mangankupfer hatten, brauchten in den ersten drei Jahren keine Auswechselungen vorgenommen zu werden. Erst dann mufsten bei jeder Maschine etwa 30 Stehbolzen wegen Abnutzung der Köpfe erneuert werden. In weiteren 1½ Jahren waren dann keinerlei Reparaturen nötig. Die Feuerbüchsen der übrigen 13 Lokomotiven hatten je 708 Stehbolzen aus Kupfer und 176 aus Mangankupfer erhalten. In 4½ Jahren brachen bei diesen Lokomotiven insgesamt 3978 Bolzen aus Kupfer und 3 aus Mangankupfer. Aufserdem waren 376 Bolzen aus Mangankupfer wegen Abnutzung der Köpfe zu ersetzen. Dabei waren jedesmal die be-

Digitized by Google

schädigten Kupferbolzen durch solche aus Mangankupfer ersetzt worden.

Diese Versuche zeigen, dafs das Mangankupfer dem reinen Kupfer für Stehbolzen weit überlegen ist. Die höheren Anschaffungskosten werden schon in den ersten Monaten durch Verminderung der Reparaturen eingebracht. (Nach Revue générale des chemins de fer, Heft 1 vom Juli 1907.)

Me.

Technikum. Das Technikum und die Oberrealschule hat die Bayerische Regierung im Oktober als neue Schulgattungen eingeführt, die an die Stelle der veralteten Industrieschulen treten. Dieselben bestanden in Nürnberg, Kaiserslautern, München und Augsburg und hatten zwei ihrem Wesen nach nicht vereinbare Aufgaben, ihre Schüler für die unmittelbare Betätigung in der Industrie und für den Eintritt in die technische Hochschule vorzubereiten. Das erste Königlich Bayerische Technikum wird in Nürnberg eröffnet werden und eine Parallele zu dem seit 1893 bestehenden Hamburger Staatlichen Technikum in Hamburg und zu den Königlich Preufsischen Höheren Maschinenbauschulen bilden, deren erste in Dortmund 1892 gegründet wurde. Durch diesen Vorgang in Bayern wird erneut bestätigt, dafs die technische Mittelschule in dem Technikum, d. h. in einer selbständigen, von den vorbereitenden Schulen unabhängigen Anstalt mit dem Einjährigen-Zeugnis und einer mehrjährigen praktischen Tätigkeit als Aufnahmebedingungen ihre zeitgemäfse Form gefunden hat, für die der Verein deutscher Ingenieure seit 2 Jahrzehnten eintritt. Der Bayerische Minister v. Wehner hatte das Staatliche Technikum und die Oberrealschulen in Hamburg im Januar d. J. einer eingehenden Besichtigung unterzogen.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg während des Monats Juli 1907 insgesamt 1 113 966 t gegen 1 054 147 t im Juli 1906 und 1 044 336 t im Juni dieses Jahres.

Die Erzeugung verteilte sich auf die einzelnen Sorten wie folgt, wobei in Klammern die Erzeugung für Juli 1906 angegeben worden ist: Giefsereiroheisen 173 649 (175 906) t, Bessemerroheisen 41 881 (38 204) t, Thomasroheisen 739 884 (683 469) t, Stahl- und Spiegeleisen 92 216 (78 707) t und Puddelroheisen 66 336 (77 861) t.

Der Inlandsverbrauch an Roheisen berechnet sich im Juli auf 1,120,000 t. Das ist der höchste Verbrauch, der bisher nachgewiesen worden ist.

Berichtigung. Infolge Verkleinerung der Figuren für den Druck müssen Seite 160, Zeile 27 von unten die Worte „Mafsstab 1 cm = 1" berichtigt werden in „Mafsstab 0,5 cm ∞ 1".

Geschäftliche Nachrichten.

Entscheidung auf Grund des Gesetzes betreffend unlauteren Wettbewerb. Eine interessante Entscheidung des Königlich Preufsischen Landgerichts zu Berlin auf dem Gebiete des Gesetzes zur Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbes hat kürzlich vom II. Zivilsenat des Reichsgerichts ihre Bestätigung gefunden. Es handelte sich um folgenden Sachverhalt.

Eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Berlin, welche amerikanische Prefsluftwerkzeuge in Deutschland vertreibt und erst im Jahre 1905 errichtet bezw. im Juni 1905 in das Handelsregister eingetragen wurde, stellte in Zeitungsreklamen wiederholt die Behauptung auf, sie habe über 400 Werke in den letzten 8 Jahren mit den von ihr angebotenen Fabrikaten ausgerüstet. Eine solche Behauptung einer damals erst 7 Monate bestehenden Firma war offenbar objektiv unrichtig; zweifellos sollte der Anschein eines besonders günstigen Angebots hervorgerufen werden und es fehlten dieser eigenartigen Propaganda nicht die Merkmale eines unzulässigen unlauteren Wettbewerbs. Die von einer Frankfurter Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, welche sich seit mehreren Jahren mit der Fabrikation deutscher Prefsluftwerkzeuge nach eigenem System in erheblichem Umfange befafst, gegen die vorerwähnte Gesellschaft angestrengte Klage auf Unterlassung endete mit der Verurteilung der Beklagten dahingehend, dafs sie bei Vermeidung einer fiskalischen Strafe von 500 M. für jeden Fall der Zuwiderhandlung die Verbreitung der erwähnten unrichtigen Behauptung zu unterlassen habe. Die Beklagte gibt unumwunden zu, dafs sie zur Zeit des Erscheinens der Annonce noch nicht ganz 7 Monate bestanden und noch weniger über 400 Werke in Deutschland ausgerüstet habe; sie versucht gleichwohl den Inhalt der Annonce für berechtigt hinzustellen, da derselbe in den mit ihrer Entstehungsgeschichte bekannten Interessentenkreisen nur dahin verstanden werden könne, dafs damit die Leistungen der bei der Gründung in die beklagte Gesellschaft aufgenommenen Firmen gemeint worden seien. Selbst wenn diese Auffassung an sich richtig sein würde, so konnte sie seitens des erkennenden Gerichtes nicht gewürdigt werden, denn wenn es der Beklagten nur daran gelegen hätte, durch ihre geschäftlichen Bekanntmachungen ihre Beziehungen mit den Kreisen, in denen ihre Leistungen und Verhältnisse bekannt waren, aufrecht zu erhalten, so hätte sie es nicht nötig gehabt, den Weg der Zeitungsreklame zu wählen, die im allgemeinen nur für solche Personen bestimmt ist, denen die die Anzeige erlassende Firma entweder gar nicht oder nicht genügend bekannt ist. Im Uebrigen liegt es in der Natur der Sache, dafs, weil alles in der Welt einem fortwährenden Wechsel unterliegt, auch im geschäftlichen Leben ein solcher Wechsel, sei es in den Firmen selbst oder aber in den beteiligten Personen, stattfindet und schon aus diesem Grunde ist die Behauptung der Beklagten, dafs ihre geschäftlichen Verhältnisse ausreichend bekannt seien, nicht einmal zutreffend. Es kann nur darauf ankommen, wie ein Inserat seinem Inhalt nach objektiv verstanden werden mufs. Ihrem eigenen Zugeständnis zufolge hat die Beklagte noch nicht 400 Werke mit ihren Prefsluftwerkzeugen ausgerüstet und somit in einer öffentlichen Bekanntmachung, welche für einen gröfseren Kreis von Personen bestimmt war, eine unrichtige Angabe tatsächlicher Art über gewerbliche Leistungen aufgestellt. Es wird durch diese wahrheitswidrige Behauptung der Glaube erweckt, dafs die Beklagte schon seit langer Zeit nicht nur eine sich bewährende, vorzügliche Ware herstellt, sondern auch eine besondere Erfahrung auf diesem Gebiete sich angeeignet hat. Auf eigene Leistungen solcher Art kann sich aber die Beklagte nicht berufen, umsoweniger, als sie einen eigenen Fabrikbetrieb nicht besitzt.

In der Urteilsbegründung wird zwar anerkannt, dafs ein neugegründeter Geschäftsbetrieb sehr wohl befugt sei, die Leistungen des von ihm erworbenen, älteren und erloschenen Geschäfts auf Grund dieses Erwerbes auch für sich zu verwerten und in öffentlichen Annoncen zur Grundlage für die Werbung um Kundschaft zu machen, aber es müsse dies in wahrheitsgemäfser Weise geschehen, was für den vorliegenden Fall nach den von Rechtsirrtum freien Feststellungen nicht zutreffe, da die Beklagte die Leistungen anderer Firmen und anderer Geschäftsbetriebe als ihre eigenen Leistungen hingestellt und so ihrer eigenen Firma in unlauterer Weise den Anschein besonderer Reellität und Leistungsfähigkeit zu verleihen gesucht habe.

Spezialisierung im Maschinenbau. In der Februar-Versammlung des Mannheimer Bezirksvereins deutscher Ingenieure hat Herr Kommerzienrat Klein von der Firma Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal einen Vortrag gehalten, welcher die Technik des Maschinenbaues auf breitester Grundlage an Hand von Beispielen behandelt. Im Anschlufs hieran erörtert Herr Kommerzienrat Klein auf Grund seiner langjährigen Erfahrungen die Zweckmäfsigkeit der Spezialisierung im Maschinenbau und verweist hierbei auf ausgezeichnete Leistungen im In- und Auslande.

Auch bespricht der Herr Verfasser die Erzeugnisse der Maschinen- und Armaturfabrik vorm. Klein, Schanzlin & Becker, welche als ein Beispiel für Massenfabrikation und

Digitized by Google

Spezialisierung im Maschinenbau anzuführen sind. Der Herr Verfasser bespricht ferner die Tätigkeit der Ingenieure, die Notwendigkeit der kaufmännischen Mithülfe und die Errichtung von Handelshochschulen, um die Verbreitung von Massenerzeugnissen zu fördern. Der Vortrag ist im Sonderabdruck erschienen und wird von der Maschinen- und Armaturfabrik vorm. Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal Interessenten auf Wunsch unentgeltlich zur Verfügung gestellt.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Erstreckt: die Ernennung des Mitgliedes des Patentamts, Chemikers Dr. **Siermann** in Berlin auf weitere fünf Jahre.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Baurat und Vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der bisherige Reg.- und Baurat **Reisse** von der Regierung in Aurich;

zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Günter **Schoepplenberg** in Posen, Walter **Prang** in Berlin, Kurt **Röhre** in Volwinkel, Karl **Fehling** in Berlin, Moritz **Niemeyer** in Posen und Hans **Lichtenfels** in Trier;

zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Danzig der Reg.-Baumeister Karl **Weber** in Dobrilugk N.-L., zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Hannover der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Dr.-Ing. Otto **Blum** in Berlin und zum Kgl. Fachschuldirektor unter Beilegung des Charakters als Professor der bisherige kommissarische Direktor der Kgl. Zeichenakademie in Hanau Landbauinspektor Ernst **Petersen.**

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Landesbauinspektor Baurat Hermann **Rose** in Weifsenfels, der Charakter als Baurat dem Stadtbaurat Reg.-Baumeister a. D. Wilhelm **Maeckler** in Koblenz;

dem Eisenbahnbauinspektor **Burtin** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnwerkstätteninspektion in Betzdorf, den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Klutmann** die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln, Eduard **Krüger** die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Erfurt, **Olbrich** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Belzig, **Zoche** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion I in Lissa i. P., **Sommer** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Wollstein, **Holland** die Stelle des Vorstandes einer Eisenbahnbetriebsinspektion mit dem amtlichen Wohnsitze in Rastenburg und **Grafe** die Stelle des Vorstandes einer Eisenbahnbetriebsinspektion mit dem amtlichen Wohnsitz in Krefeld;

dem Grofsherzogl. hessischen Eisenbahnbauinspektor Wilhelm **Kayser** in Darmstadt eine etatmäfsige Bauinspektorstelle bei der preufs.-hessischen Eisenbahngemeinschaft, den Grofsherzogl. hessischen Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Barth,** bisher in Worms, die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Essen a. R., **Rothamel,** bisher in St. Johann-Saarbrücken, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Darmstadt und Dr.-Ing. **Walloth** in Frankfurt a. M. eine etatmäfsige Bauinspektorstelle bei der preufs.-hessischen Eisenbahngemeinschaft.

Beigelegt: das Prädikat Professor dem Dozenten an der Techn. Hochschule in Aachen Bildhauer Mathias **Streicher.**

Uebertragen: die Stelle des Direktors der Kgl. Zeichenakademie in Hanau dem Kgl. Fachschuldirektor Professor **Petersen.**

Zur Beschäftigung überwiesen: der Reg.- und Baurat Bruno **Kunze,** bisher Hilfsarbeiter bei den Eisenbahnabteilungen des Minist. der öffentl. Arbeiten, der Kgl. Eisenbahndirektion Berlin;

ferner die Reg.-Baumeister **Helff** der Kgl. Eisenbahndirektion in Breslau, **Braun** der Kgl. Eisenbahndirektion in Erfurt, **Regula** der Kgl. Eisenbahndirektion in Hannover (Maschinenbaufach), **Contag** der Kgl. Kanalbaudirektion in Hannover (Wasser- und Strafsenbaufach), **Oehme** (bisher beurlaubt) der Kgl. Regierung in Bromberg, **Vollpracht** (bisher beurlaubt) der Kgl. Regierung in Allenstein, Reinhold **Becker** (bisher beurlaubt) der Kgl. Regierung in Arnsberg (Hochbaufach).

Versetzt: der Reg.- und Baurat **Kaupe,** bisher in Essen a. R., als Mitglied der Kgl. preufs. und Grofsherzogl. hessischen Eisenbahndirektion nach Mainz, der Grofsherzogl. hessische Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Jakob **Jordan,** bisher in Darmstadt, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Worms, die Reg.-Baumeister **Dietz,** bisher in Wittenberge, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion Erfurt (Eisenbahnbaufach), **Schäfer** von Oderberg nach Oranienburg, **Buchholz** von Oderberg nach Potsdam (Wasser- und Strafsenbaufach), Karl **Meyer** von Köln nach Hannover, **Schaffrath** von Kastellaun nach Kreuznach und **Becker** von Schwetz nach Marienburg W.-Pr. (Hochbaufach).

Aus dem Staatseisenbahndienst ausgeschieden: der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Dr.-Ing. **Blum** in Berlin infolge Ernennung zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Hannover, die Reg.-Baumeister **Max Göldner** in Erfurt infolge Uebertritts zur Militärverwaltung (Maschinenbaufach) und Oskar **Stübel** infolge Ernennung zum Kaiserl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen (Eisenbahnbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Otto **Bertrams** in Essen a. R., Bruno **Albrecht** in Breslau (Maschinenbaufach), Otto **Richter** in Hamburg (Wasser- und Strafsenbaufach), Oskar **Neubauer,** Heinrich **Schmieden** und Ernst **Stiebler** in Charlottenburg (Hochbaufach).

Württemberg.

Uebertragen: den Abteilungsingenieuren, tit. Eisenbahnbauinspektoren **Stohrer** und **Weifser** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen je eine Eisenbahnbauinspektorstelle des äufseren Dienstes mit noch zu bestimmendem Wohnsitz, sowie den Reg.-Baumeistern **Bläßle** und **Enßlin** je eine Abteilungsingenieurstelle bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen und **Fuchslocher** eine solche bei der Eisenbahnbauinspektion Efslingen.

Baden.

Ernannt: zum Vorstand der Bezirksbauinspektion Achern unter Verleihung des Titels Bezirksbauinspektor der Reg.-Baumeister Alfred **Luce** in Mannheim; derselbe wird bis auf weiteres als Vorstand des Baubureaus des Landesgefängnisses mit dem Wohnsitz in Mannheim belassen.

Auf sein Ansuchen aus dem staatlichen Dienste entlassen: der etatmäfsige aufserordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Karlsruhe Dr. Roland **Scholl.**

Hessen.

Ernannt: zum ordentl. Professor für höhere Mathematik an der Techn. Hochschule in Darmstadt der ordentl. Professor an der Bergakademie Klausthal im Harz Dr. Jakob **Horn;**

die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Barth** in Worms zum Eisenbahndirektionsmitglied und **Rothamel** in St. Johann-Saarbrücken zum Vorstand einer Eisenbahnbetriebsinspektion, der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Dr.-Ing. August **Walloth** in Frankfurt a. M. zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor und der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Wilhelm **Kayser** in Darmstadt zum Eisenbahnbauinspektor.

Gestorben: Oberbaurat a. D. Geh. Baurat **Maret,** früher Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Hannover, Kgl. Baurat Johann **Langen** in Berlin und Landschaftsmaler Erwin **Oehme,** Professor an der Techn. Hochschule in Dresden.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebruder Grunert, Berlin

Digitized by Google

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 8. Oktober 1907

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D. Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

(Mit 2 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren, die Sitzung ist eröffnet. Die Niederschrift über die vorige Sitzung liegt hier zur Einsicht aus. Ich bitte, etwaige Einwendungen vor Ablauf der heutigen Sitzung anzumelden.

Außer den regelmäßigen Eingängen sind Dankschreiben für die Uebersendung der gebundenen Jahrgänge der Verhandlungen und Mitteilungen eingegangen.

Zur Aufnahme in den Verein hat sich gemeldet: als auswärtiges Mitglied Herr Walter Schieck in Dresden. Herr Schieck ist Finanzassessor im Königl. sächsischen Finanzministerium, dem ja bekanntlich die sächsischen Eisenbahnen unterstehen. Er ist vorgeschlagen durch die Herren Kemmann und Diesel. Sodann hat sich zur Aufnahme in den Verein gemeldet der Professor für den Eisenbahnbau an der Technischen Hochschule in Charlottenburg Herr Dolezalecк, vorgeschlagen von den Herren Buchholtz und Illing. Herr Dolezalecк ist bekanntlich der Nachfolger unseres früheren zweiten Vorsitzenden, des sehr verehrten Herrn Professor Goering. Wir können uns nur freuen, daß auch er seine Aufnahme in den Verein wünscht. In der nächsten Sitzung werden wir über die Aufnahme der Herren beschließen.

Heute haben wir abzustimmen über die Aufnahme des Herrn Regierungsbaumeisters a. D. Viktor Prohl, vorgeschlagen von den Herren Friedrich Müller v. d. Werra und Bach.

Ich bitte nunmehr Herrn Regierungs- und Baurat Frahm, uns den in Aussicht gestellten Vortrag über

Die Engländer und ihr Verkehrswesen

zu halten.

Herr Regierungs- und Baurat **Frahm:** Meine Herren! Als heute vor 78 Jahren die sogenannte Lokomotivschlacht bei Rainhill in England im wesentlichen beendigt und von Stephenson gewonnen war, hielten die Engländer sich für berechtigt, ihr Land als das Geburtsland der Eisenbahnen zu bezeichnen. Es war kein Zufall, daß die Lokomotivschlacht in England stattfand und dieses Land das Geburtsland der Eisenbahnen geworden ist. Denn als man zu Anfang des vorigen Jahrhunderts anfing, die geistreichen Erfindungen der Nutzbarmachung der Dampfkraft auf das Verkehrswesen anzuwenden, hat kein anderes Land so günstige Vorbedingungen dafür, wie das schon damals von guten Landstraßen und Kanälen durchzogene Britenland mit seinen reichen Bodenschätzen und seiner ruhigen Bevölkerung. Bald sehen wir daher das Eisenbahnwesen sich in Großbritannien in ungeahnter Weise entwickeln und für viele Jahre ist es vorbildlich den anderen Ländern gewesen, sind die englischen Eisenbahntechniker die Lehrmeister ihrer Fachgenossen in allen Weltgegenden geworden. Das hat sich in der Neuzeit geändert: Die von den alten englischen Meistern gesäte Saat ist anderswo herrlich aufgegangen, das lernbegierige, wissenschaftlich geschulte Deutschland und das jugendfrische Nordamerika insbesondere haben im Eisenbahnwesen Riesenfortschritte gemacht. Man hat daher angefangen, auf die alten englischen Meister herabzusehen, ob mit Recht oder Unrecht, kann ich nicht ohne weiteres entscheiden. Andere Herren, die vor mir an dieser Stelle über das englische Verkehrswesen gesprochen haben, waren der Ansicht, man könnte auch heute noch manches in England lernen. Das mag wohl sein. Wer sehen will, wie Eisenbahnen gut und sicher gebaut, flott betrieben und nach kaufmännischen Grundsätzen verwaltet werden, kommt auch heute noch bei seinen Studien innerhalb gewisser Grenzen auf seine Kosten. Manches erscheint allerdings veraltet, wie sollte aber auch das durch Erfahrung gereifte englische Eisenbahnwesen bei der bekannten konservativen Gesinnung des Engländers noch fortwährend in einem Umbildungsprozeß begriffen sein? Von einem Stillstand zu reden, wäre aber falsch; wenn ein solcher dagewesen ist, hat er beim Eintritt in das neue Jahrhundert aufgehört. Seit 1900 etwa hat man in England wieder einen tüchtigen Schritt vorwärts getan: Neue Organisationen und Beförderungsweisen sind versucht, stärkere Lokomotiven in den Dienst gestellt, verbesserte Sicherheitsvorrichtungen eingeführt, elektrische Flach- und Untergrundbahnen in Betrieb genommen und dergleichen mehr.

Es ist nun nicht meine Absicht, Ihnen heute einzelne Anordnungen und Betriebsweisen des englischen Verkehrswesens ausführlich auseinanderzusetzen, das haben wiederholt andere Herren vor mir mit Erfolg getan; ich wollte mir vielmehr erlauben, Ihnen zu schildern, wie so manches, das anders ist als bei uns, sich aus der anderen Weltstellung des englischen Volkes, dem abweichenden Charakter des Einzelnen, den klimatischen Verhältnissen des Landes, den Sitten und Gewohnheiten der Leute erklärt. Auf einer Studienreise, auch wenn sie mehrere Monate dauert, ist es schwer, dies alles zu erfassen. Es war mir aber vergönnt, etwas über drei Jahre im Lande zu leben; wenn Sie das tun und mit Familie Aufenthalt nehmen, haben Sie mehr Gelegenheit, mit Land und Leuten bekannt zu werden, als wenn Sie als Reisender dem Hotel überantwortet sind. Manches, was Ihnen dann zunächst sonderbar vorkam, lernen Sie nachher auf Grund Ihrer besseren Kenntnis der Verhältnisse gerechter beurteilen. Sie werden milder in Ihrem Urteil über Irrgänge der Verkehrstechnik, wenn Sie sehen, wie verschieden die Mittel sind, die man in den einzelnen Ländern zu ihrer Lösung anwendet, und doch alle Beteiligten einem gemeinsamen großen Ziele zustreben.

Während des Aufenthaltes in England habe ich in meiner amtlichen Stellung namentlich reiche Gelegenheit gehabt, den Eisenbahner bei seiner Arbeit zu beobachten und seine Werke zu besichtigen. Ich bin dienstlich und außerdienstlich mit Hoch und Niedrig im Eisenbahnwesen zusammengekommen und habe mich dieser nach und nach etwas in die fremdartige Empfindungswelt unserer englischen Kollegen hineinleben können. Immer mehr habe ich gesehen, wie schwer es ist, ein fremdes Verkehrswesen richtig zu beurteilen, man hat als Ausländer zunächst die Neigung, stets mit seinen eigenen Verhältnissen zu vergleichen und auf die Heimat zu übertragen. Aber was will das heißen; jedes Volk ordnet sich sein Verkehrswesen doch nach den Eigentümlichkeiten des Landes, nach den Sitten und Gewohnheiten der Bevölkerung. Wenn dann ein Verkehrswesen den Verhältnissen des eigenen Landes angepaßt ist, kann dieses in sich vielleicht vorzügliche Verkehrswesen, auf ein anderes Land übertragen, völlig unbrauchbar sein. Man muß daher lernen, ein fremdes Verkehrswesen vom Standpunkt des fremden Volkes aus zu betrachten, wenn man es verstehen will.

Ich habe hier eine Karte des Vereinigten Königreiches aufgehängt,*) die meisten von Ihnen wissen, wie das Land dort aussieht. Hier ist England, dort Schottland, ganz getrennt davon Irland, die grüne Insel. Dieser Teil ist im allgemeinen Ebene oder Hügelland, nur in Wales sind hohe Berge; Schottland hat viele Berggegenden, Irland ist im allgemeinen flach wie ein Teller, auch sonst so gestaltet, der Rand ist höher als

*) Hier nicht wiedergegeben

Digitized by Google

das Innere. Sie alle haben auch von dem englischen Klima gehört, vom Golfstrom, der wärmt, vom Nebel, der die Luft verfinstert, vom Sturm, der die Bauwerke umwirft. Das wufste auch ich, als ich übersiedelte, aber im Laufe der Jahre habe ich dann erfahren, dafs das Klima noch wesentlich milder war, als ich dachte, der Nebel dem Verkehrswesen noch feindlicher ist, als man glauben möchte. Wer stellt sich beispielsweise vor, dafs in unseren nördlichen Breiten die Palmen im Freien wachsen? Und doch ist es so, ein Gang durch den Palmengarten bei Penzance in Cornwall kann uns darüber belehren. Frost und Schnee sind im südlichen England selten, auch Schottland und Irland haben wohl ihre Schneestürme, aber anhaltender Frost gehört auch hier zu den Ausnahmen. Im ganzen ist das Klima also sehr gleichmäfsig, die Sommer nicht so heifs, wie bei uns, die Winter ganz wesentlich milder. England ist daher in manchen Teilen ein Garten in halbtropischer Gegend: Wenn Sie durch die Rhododendronwälder von Wales fahren oder an den Seen von Killarney in Irland wandeln und halbtropische Gegenden fremder Weltteile kennen, tauchen Ihnen Erinnerungen daran auf. Sie begreifen, dafs das Verkehrswesen eines solchen Landes anders ausgebildet werden kann, als in Ländern mit unserem sogenannten kontinentalen Klima. Wenn man beispielsweise die Eisenbahnwagen nicht mit Heizungen, sondern für kurze Reisen nur mit Fufswärmern versieht, ist das keine Rückständigkeit, sondern man kommt vollständig damit aus. Wenn die Innenräume der Gebäude durch Kamine anstatt Oefen geheizt werden, ist das durchaus praktisch. Die Wärme genügt, und was die Hauptsache ist, die Feuchtigkeit wird beseitigt, der böse Nebel, der jede Lüftung verhindert, verliert am flackernden Kaminfeuer seine Schrecken. Wegen des milden Klimas kann man in den meisten Teilen des Vereinigten Königreiches die Gebäude leichter und offener herstellen, was natürlich dem Verkehrswesen in mancher Beziehung zugute kommt. Die halboffenen Bahnhöfe, in welche die Fuhrwerke durch grofse offene Tore hineinfahren, die einfachen Bahnsteigdächer würden bei uns, wenn der Ostwind im Winter über unser Land fegt, nicht möglich sein. Was es für die Bahnunterhaltung heifst, wenn nur selten Wechsel zwischen Tauwetter und Frost eintritt, brauche ich nicht zu erörtern. Die günstigen klimatischen Verhältnisse, zu denen auch die gleichmäfsige Feuchtigkeit der Luft zu rechnen ist, sind wohl einer der Gründe, weshalb der Oberbau in England sich leichter in gutem Zustande erhalten läfst, als bei uns. Bei dem milden Winterwetter sind die Böschungen der Dämme und Einschnitte von Verkehrswegen das ganze Jahr hindurch grün. Ist das Klima so im allgemeinen dem Verkehrswesen günstig, so hat es doch einen grofsen Nachteil, das sind die häufigen und starken Nebel, die England in den Herbst- und Wintermonaten heimsuchen. Wenn ein solcher Nebel in Gegenden entsteht, wo die Luft gleichzeitig mit Rauch durchsetzt ist, wie in London, ist er tagelang so dicht, dafs man kaum einige Meter weit sehen kann. Die Eisenbahnverwaltungen müssen dann ein ganzes Heer von Leuten an die Signale stellen, um diese zu nebeln (to fog), wie es in der knappen Ausdrucksweise der englischen Sprache heifst, d. h. sie legen Knallkapseln auf die Schienen, wenn die Signale auf Halt stehen, und entfernen sie wieder, wenn Fahrt erscheint. Wenn Sie an einem richtigen Nebeltage in einem Londoner Vororte sich in der Nähe mehrerer Bahnen befinden, glauben Sie in einem Manövergelände zu sein, so knallen überall die Kapseln. Ein schlimmer Feind der Bauwerke der Verkehrswege können auch die Stürme werden, die bisweilen das Land heimsuchen: Tay-Brücke und andere Brücken sind Beispiele davon.

Soviel über das Land. Die Leute, die dort wohnen, sind Ihnen allen bekannt; wenn sie einzeln oder in Trupps auf dem Festlande erscheinen, sind sie manchem unsympathisch. In ihrer Heimat lernt man sie besser beurteilen, einsichtsvolle Beobachter behaupten sogar, man könnte die Engländer nur in ihrer Heimat kennen und richtig beurteilen lernen. Was sich auf dem Festlande ungeberdig benimmt, wird dann recht manierlich, was bei uns rücksichtslos erscheint, kann ein reizender Gastgeber werden. Dies bezieht sich natürlich nur auf die Person, als geschlossenes Volk sind die Engländer stets rücksichtslos. Jedem einzelnen wohnt ein mächtiger Freiheitsdrang inne, ein Streben nach persönlicher Selbständigkeit, das den Germanen einst eigen war, aber fremd geworden ist. Vom alten deutschen Gemeinwesen, bei dem nur ganz allgemeine Regeln für das Zusammenwohnen gegeben wurden, im übrigen aber der Selbständigkeit des einzelnen möglichst wenig Fesseln angelegt waren, ist noch ein gutes Stück in England erhalten. Wir dürfen nicht vergessen, dafs in England eine stetige geschichtliche Entwicklung von der Normannenherrschaft her durch das Mittelalter bis auf die Neuzeit stattgefunden hat, im Gegensatz zu gewissen sprungweisen Aenderungen auf dem Festlande. Hieraus erklärt sich zum Teil das zähe Festhalten am Alten; der Engländer steckt mit einem Fufs im Verkehrsgetriebe der Neuzeit, mit dem andern noch im Mittelalter. Es ist daher mitunter gar nicht so leicht, Neuerungen im Verkehrswesen durchzuführen. Ein bewährter Kenner englischer Verhältnisse, der vor kurzem vielgenannte Dr. Carl Peters, behauptet etwas drastisch, das Urbild des heutigen Engländers wäre noch immer der Bauer der norddeutschen Tiefebene mit seiner Abneigung gegen polizeiliche Bevormundung, seiner Treue in der Freundschaft gegen den, der sie zu erwerben weifs, seinem Mifstrauen gegen jeden, der nicht zur Sippe gehört, seiner starken Betonung des eigenen Ichs. Manches davon spiegelt sich allerdings sogar in den Organisationen des Verkehrswesens wieder, wie ich noch zeigen werde. Namentlich die Hinneigung zur selbständigen Betätigung zieht sich wie ein roter Faden durch die gesamte Verwaltung; im Betriebe, im Signaldienst, in der Bahnunterhaltung usw. stofsen wir darauf. Die Vorliebe des englischen Volkes für Bewegungsspiele im Freien, überhaupt für jeden Sport in freier Luft und auf dem Wasser sind bekannt, seine Hinneigung zur Land- und Gartenwirtschaft und zum Alleinwohnen in Einzelhäusern sind hervorstechende Züge, die stark auf das Verkehrswesen einwirken. Sportmäfsige Leistungen im Eisenbahnwesen, grofse Ausdehnung der Städte mit lebhaftem Vorortverkehr folgen aus diesen Eigenschaften. Die hervorstechendsten Neigungen des englischen Volkes erfordern Tatkraft, die daher in England auch mehr als Gelehrsamkeit gilt und willig anerkannt wird, wie denn überhaupt das reine Menschentum vielfach höher bewertet wird, als Gelehrsamkeit, Fachwissenschaft, Rang und Stellung, was beispielsweise in hohem Mafse auf das Verhältnis zwischen Vorgesetzten und Untergebenen und auf den geschäftlichen Verkehr einwirkt, der sich durch einfache Formen auszeichnet. Das englische Volk ist unkritisch und selbstgefällig, jedenfalls ist man in England nicht so kritisch, wie beispielsweise in Deutschland, wo wir gern in unserer inneren Empfindungswelt solange herumgrübeln, bis wir einen Stein des Anstofses finden, der eine Handhabe bietet, Anerkennung zu versagen, wo sie gezollt werden müfste. Vielleicht ist diese Hinneigung zur Kritik ja unsere Schwäche und unsere Stärke zugleich, jedenfalls hat sie uns im Verkehrswesen eine Fülle von Einzelkonstruktionen gebracht, gegen welche die Konstruktionen der englischen Technik wesentlich einfacher erscheinen. Eine grofse Rolle im englischen Verkehrswesen, wie überhaupt im Leben des Engländers, spielt bekanntlich die Reklame; sie ist dem Angelsachsen angeboren und vielfach die Triebfeder zu ungewöhnlichen Anstrengungen, beispielsweise zur schnellen Beförderung von Zügen, Herstellung bedeutender Bauwerke usw., abgesehen davon, dafs sie sich an den Bahnstrecken und auf den Bahnhöfen unangenehm breit macht.

Ich kann diese kurze Schilderung von Land und Leuten nicht schliefsen, ohne noch einige Worte über Irland gesagt zu haben. Haben Sie schon mal ein untergehendes Volk gesehen? Wir in Deutschland leben in einer Zeit beispielloser Entwicklung unseres Volkslebens und können uns einen Niedergang nicht vorstellen. Wenn Sie so etwas trauriges sehen wollen, müssen Sie nach Irland gehen. Sie finden grofse Marktplätze, auf denen kein rechter Marktverkehr mehr

ist, weite Säle, in denen Sie als einziger Gast sitzen, in Trümmern liegende, von den Besitzern oder Pächtern verlassene Gehöfte, in deren Ruinen zerlumpte Kinder und hochbeinige Schweine enge zusammenhausen. Irland ist das einzige Land in Europa, dessen Bevölkerung abnimmt, 1821 hatte es noch 6,8 Millionen, 1905 nur noch 4,4 Millionen Einwohner. Wenn Sie nach der Ursache des Verfalles fragen, schiebt der Engländer die Schuld dem Irländer zu, der Irländer gibt den Vorwurf kräftig zurück. Tatsache ist, dafs der Irländer in seiner Heimat keinen Unternehmungsgeist mehr hat und wie gelähmt erscheint, er verzweifelt an seinem Vaterlande, während er es anderswo, beispielsweise in den Vereinigten Staaten, nicht selten zu Ansehen und Reichtum bringt. Das hochbegabte Volk der Kelten, der seltene Menschenschlag mit schwarzen Haaren und blauen Augen scheint dem Untergange geweiht. Natürlich ist es in einem solchen Lande schlecht um das Verkehrswesen bestellt. Unendlich langsam fahren die Züge durch die weiten Moore und über die grünen Weideflächen, denen die Insel ihren Namen verdankt; in die Verwaltung der Eisenbahnen spielen Parteihader und Religionsstreitigkeiten stark hinein. Eine erfreuliche Ausnahme macht die nordöstliche Ecke: Unternehmungslustige Schotten und Engländer spielen dort eine führende Rolle und haben das Land zu hoher Kultur gebracht.

Wenn ich nun zum Eisenbahnwesen im allgemeinen übergehe und Ihnen sage, dafs die Anfang 1905 zur Klasse der Haupt- und Nebenbahnen gehörigen 36430 km Eisenbahnen im Besitze von etwa 225 verschiedenen Aktiengesellschaften waren, erscheint das englische Eisenbahnwesen nicht gerade besonders übersichtlich. Allerdings sind hier die Kleinen und Kleinsten mitgerechnet. Die kleinste selbständige Eisenbahngesellschaft in England ist die „Easingwold Railway Company", die seit 1891 eine 4 km lange Strecke in Yorkshire mit einer Lokomotive und zwei Personenwagen betreibt. Etwas gröfser sind die „Bidford, Westward Ho and Appledore Company" mit 8 km Strecke, drei Lokomotiven und 13 Fahrzeugen, sowie die „Colne Valley and Halstead Comp." mit 30 km Strecke. Wenn man diese kleinsten Gesellschaften wegläfst, so bleiben doch in England und Wales noch 18, in Schottland und Irland noch je 5 Gesellschaften mit mehr als 100 Meilen — 160 km Streckenlänge. Also eine aufserordentliche Zersplitterung des Eisenbahnwesens sehen wir im Vereinigten Königreiche. Diese Art des Wirtschaftens entspricht aber vollständig dem Volkscharakter. Wie kann der einzelne seine Selbständigkeit wahren, wenn zentralisiert wird und viele sich einem einzigen Willen unterordnen müssen? Die Vielgestaltigkeit des Eisenbahnwesens ist früher noch gröfser gewesen, denn es haben seit einer Reihe von Jahren vielfach Verschmelzungen stattgefunden, kleine Gesellschaften sind in grofse aufgegangen. Dafür entstehen aber auch wieder neue Gesellschaften, bisweilen mitten in einem von einer gröfseren Gesellschaft beherrschten Gebiet; die bestehenden Gesellschaften können vielfach nichts dagegen machen. England ist ein parlamentarisch regiertes Land und man hat nichts dagegen, wenn die Leute sich im geschäftlichen Wettbewerb gegenseitig tot machen. Es ist darum auch sehr leicht, in England zu irgend einem Zweck eine Aktiengesellschaft zu gründen. Das Kapital braucht nicht vorher eingezahlt, nicht einmal gezeichnet zu sein. Wenn sieben Personen je eine Aktie von etwa 20 M. einzahlen und das Gründungsprotokoll unterzeichnen, wird die Gesellschaft zugelassen.

Nun möchte ich etwas auf die Organisation des Eisenbahnwesens eingehen und darstellen, wie manches anders ist als bei uns, weil die Menschen anders geartet sind, welche die Organisationen schaffen. Dafs das Staatsbahnwesen mit seinem festen Gefüge, seiner straffen Zusammenfassung der Massen für den nach persönlicher Selbständigkeit strebenden Engländer nicht pafst, liegt auf der Hand. Das Privatbahnwesen gibt nach Ansicht der Engländer mehr Gelegenheit zur selbständigen Betätigung des einzelnen, wenn es auch sonst dabei mit der vielgepriesenen Unabhängigkeit nicht weit her ist. Wenn auf der einen Seite die festgefügte staatliche Ordnung den einzelnen im Zaume hält, besorgt dies auf der anderen Seite der Brotkorb, der höher und tiefer gehängt wird.

Die englischen Eisenbahnverwaltungen sind durchweg Aktiengesellschaften und haben als solche einen Verwaltungsrat — das Direktorium — gebildet, das die allgemeinen Finanzgeschäfte führt, Gelder für Bauten bewilligt, die Tarife bestimmt, die Gehälter der Beamten und die Löhne der Arbeiter festsetzt usw., das man daher allgemein als die gesetzgebende Körperschaft ansehen kann, wenn man mit staatlichen Einrichtungen vergleichen will. In die eigentliche Verwaltung, den Bau, Betrieb und die Bahnunterhaltung mischt das Direktorium sich nicht unmittelbar ein, sondern überläfst diese Geschäfte den dafür angestellten Beamten, die also die ausübende Gewalt im Organismus der Gesellschaft bilden. Meistens sind für die unmittelbare Führung der Geschäfte zwei Abteilungen gebildet, die vereinigte Betriebs- und Verkehrsabteilung mit dem Generalverwalter (General Manager) an der Spitze und das Sekretariat unter dem Sekretär (Secretary). Die übrigen Beamten sind den beiden hier genannten zwar im allgemeinen nachgeordnet, aber keineswegs in der straffen Form, die wir in der Verwaltung staatlicher Eisenbahnunternehmungen des Festlandes zu sehen gewohnt sind. Namentlich erfreuen die Vorsteher technischer Dienstzweige sich einer grofsen Selbstständigkeit. Im allgemeinen ist der Generalverwalter der Leiter des gesamten Betriebs- und Verkehrsdienstes, während der Sekretär mit den das Gesellschaftsverhältnis betreffenden Geschäften betraut ist (Beobachtung der Bestimmungen der Börsen-, Aktien-, Steuergesetzgebung usw.), dem Verdingungswesen und der Kassenverwaltung, soweit die Kassengeschäfte nicht unmittelbar durch die Banken vermittelt werden. Als Chef der Betriebs- und Verkehrsverwaltung hat der Generalverwalter meistens zwei Oberbeamte unmittelbar unter sich: 1. den Liniensuperintendenten (Superintendent of the line), der namentlich den Fahrdienst leitet, ferner den Personenverkehr und die Beförderung gewisser Güter unter sich hat, wie Milch, Früchte, Fische, leichtverderbliche Waren im allgemeinen, Pakete usw., wenn sie mit Personenzügen befördert werden (coaching traffic), auch untersteht ihm das gesamte Fahrplanwesen, 2. den Obergüterverwalter (Chief goods manager), der den Güterdienst auf den Bahnhöfen leitet, sich an der Fahrplanaufstellung für die Güterzüge beteiligt, das Tarifwesen bearbeitet, die Wagen verteilt und die Güterzüge auf den Verschiebebahnhöfen zusammenstellen läfst.

Hiernach ist als Grundlage der Diensteinteilung die Scheidung des Verkehrs nach seiner Beförderungsweise genommen, ob mit Personen- oder Güterzügen befördert. Diese vielfach zu erkennende Grundlage ist zum Teil gegeben durch die Dichtigkeit des Verkehrs und die übliche schnelle Beförderung, die gemischte Züge als unvorteilhaft erscheinen läfst, dagegen eine Auflösung des Zugverkehrs in Personenzüge mit oder ohne Expregsgüterbeförderung, reine Stückgüter und Rohgüterzüge begünstigt. Der Generalverwalter, der unter ihm stehende Liniensuperintendent und Obergüterverwalter haben in ihrer unmittelbaren Umgebung einen oder mehrere Assistenten, der Liniensuperintendent beispielsweise einen für den äufseren, einen für den inneren Dienst, einen für den Telegraphendienst, der Obergüterverwalter gleichfalls je einen für den äufseren und inneren Dienst, auch bisweilen je einen für das Tarifwesen, den Verkehr und einen Assistenten, der ihn den Geschäftsleuten gegenüber vertritt, namentlich neuen Verkehr zu wecken sucht, was man canvassing nennt. Ein solcher Mann geht wie ein Geschäftsreisender zu den einzelnen Firmen und preist die Beförderungsgelegenheit mit den Linien der Gesellschaft an, die er vertritt. Es ist dies eine Sache, die dem Staatsbahnwesen fremd ist, aber bei dem scharfen Wettbewerb von Privatbahnen eine grofse Bedeutung hat.

Da auf das Verkehrsinteresse, d. h. die wirtschaftliche Seite der Eisenbahnunternehmungen grofses Gewicht gelegt wird, unterstehen dem Generalverwalter

mit Bezug auf die allgemeinen Anforderungen des Betriebs- und Verkehrsdienstes, jedoch unter Wahrung ihrer Selbständigkeit in den von ihnen vertretenen Spezialfächern:

Der Oberingenieur, der namentlich den Bahnunterhaltungsdienst und die Neubauten leitet; der Maschinen-Oberingenieur, auch Lokomotivsuperintendent genannt (locomotive superintendent), für den Lokomotivdienst und das Werkstättenwesen; der Wagenbauingenieur oder Wagensuperintendent (carriage superintendent), unter dessen Leitung neue Wagen gebaut und alte ausgebessert werden; der Ingenieur für Telegraphie, Signalwesen und Elektrotechnik.

Die bis jetzt genannten Beamten kann man zur Zentralverwaltung der Gesellschaft rechnen, wenn sie auch nicht immer am Sitze der Gesellschaft ihren Amtssitz haben. Für die weitere Erledigung der Geschäfte ist nun das Bahnnetz in bestimmte Bezirke geteilt, denen besondere Beamte vorstehen. Unter dem Liniensuperintendenten wirken die Divisionssuperintendenten (divisional superintendents), die innerhalb ihres Bezirks die Geschäfte zu erledigen haben, die der Liniensuperintendent für den ganzen Gesellschaftsbezirk erledigt, also namentlich Fahrdienst, Personenverkehr u. Expreſsgüterverkehr mit Personenzügen. Der Obergüterverwalter hat Distriktsgüterverwalter (district goods manager) für den Güter- und Rangierdienst auf den Stationen unter sich. Unter dem Oberingenieur sind Divisionsingenieure (divisional engineers) und soweit erforderlich noch für kleinere Bezirke die Distriktsingenieure für die Bahnunterhaltung tätig, unter dem Lokomotiv-Oberingenieur Bezirks-Lokomotivsuperintendenten, jeder in einem besonderen Bezirk. In England sind danach Betrieb und Bahnunterhaltung von einander getrennt.

An das Sekretariat sind meistens an selbstständige Dienststellen angegliedert die Verkehrskontrolle (audit office), für das Rechnungs- und Buchungswesen der äuſseren Dienststellen mit einem Oberkontrolleur (chief auditor) an der Spitze; das Rechnungsbureau (account office) für die Feststellung der Rechnungen über Arbeiten und Lieferungen, für Buchführung und Kassengeschäfte mit einem Ober-Rechnungsführer (chief accountant) als Vorsteher. Mit Weglassung aller unteren Dienstgrade, wie Oberbauinspektoren (permanent way inspector) usw. läſst sich diese im allgemeinen Umrisse geschilderte Organisation einer englischen Eisenbahngesellschaft wie folgt graphisch darstellen (Abb. 1). Die Beamten, die nicht im Verhältnis des Vorgesetzten zum Untergebenen stehen, sind mit punktierten Linien verbunden. Es fällt uns bei dieser Organisation auf, daſs keine eigentliche Spitze da ist, der die sämtlichen Beamten und Dienststellen untergeordnet sind, wie etwa dem Präsidenten einer preuſsischen Eisenbahndirektion. Statt einer solchen Spitze sehen wir deren zunächst zwei, den Generalverwalter und den Sekretär. Diese haben aber nur einen beschränkten Beamtenkreis unmittelbar unter sich, der Generalverwalter die hier dargestellten Beamten, der Sekretär nur sein eigenes Bureau, alle anderen Beamten sind den Genannten nur lose angegliedert und stehen unmittelbar mit dem Generalverwalter und dem Sekretär unter dem Direktorium, das sich aber nicht unmittelbar in die Dienstgeschäfte einmischt. Eine englische Eisenbahnverwaltung ist also keine kollegiale Behörde, wie etwa eine Eisenbahndirektion in Preuſsen, sondern eine Anhäufung von Amtsstellen, die nach Geschäftszweigen getrennt dem Direktorium untergeordnet sind, mehr oder minder selbständig ihre Geschäfte erledigen, oder einander nachgeordnet sind. Vor allen Dingen ist keine Spitze da, in der sich die ausübende Gewalt bei der Handhabung des Dienstes vereinigt, wie etwa in dem Präsidenten einer preuſsischen Eisenbahndirektion. Während hier der Präsident alle anderen Beamten überragt, zwar noch hin und wieder

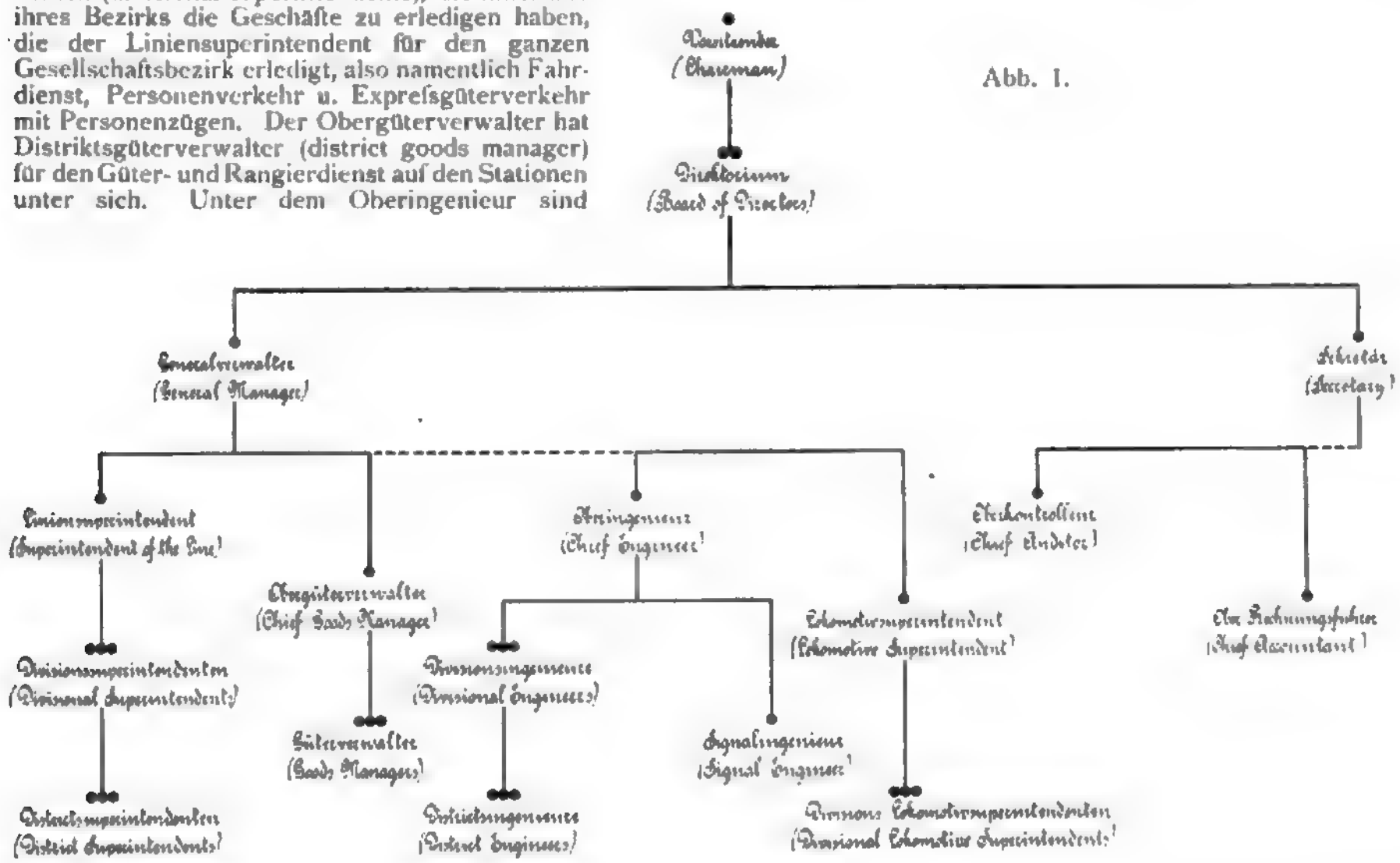


Abb. 1.

einige Oberräte etwas den Kopf erheben, aber sonst alles unten bleibt, sehen wir in der Dienstverwaltung einer englischen Eisenbahngesellschaft nichts derartiges. Statt der einen Spitze finden wir anscheinend zwei, den Generalverwalter und den Sekretär, aber sie sind wenig ausgesprochen, denn neben ihnen stehen beispielsweise der Oberingenieur und Lokomotivsuperintendent in groſser Selbständigkeit. Eine derartige Verwaltungsform ohne eine eigentliche Spitze, wie Präsident oder Direktor, entspricht nicht nur der unter dem Namen Selbstverwaltung bekannten englischen Regierungsform, sondern sagt auch sonst dem Engländer am meisten zu, der zwar keine Abneigung gegen die Unterordnung unter einen höheren Willen hat, indessen eine gewisse Unabhängigkeit in seiner Tätigkeit liebt, welche die Heranbildung selbständiger Charaktere begünstigt. Selbständige Charaktere braucht man aber in England, wenn das Land seine Stellung in der Welt aufrecht erhalten will; denn was hier auf dieser Karte verzeichnet ist, stellt nur einen kleinen Teil des englischen Weltreiches dar, wie Ihnen bekannt und wie wir in Deutschland in den letzten Jahrzehnten oft genug zu unserem Nachteil erfahren haben. Die englische Technik und das englische Verkehrswesen beschränken sich also keineswegs auf das hier dargestellte Inselreich. In

Digitized by Google

Aegypten und anderen Teilen Afrikas, in Indien, Australien, Canada usw. ist der englische Verkehrstechniker tonangebend. Die Beamten, die heute im Dienste einer englischen Eisenbahngesellschaft stehen, gehen daher vielleicht schon morgen weit über das Meer, um in einem fremden Lande mit Leuten einer anderen Rasse Eisenbahnen zu bauen und zu betreiben. Wer das durchgemacht hat, weifs, wie hohe Anforderungen dabei an den Charakter und das selbständige Denken gestellt werden. Die Engländer könnten dies alles nicht so fertig bringen, wie sie es tun, wenn sie nicht im eigenen Lande eine Verwaltung hätten, die jedem Einzelnen ein grofses Mafs von Selbständigkeit gewährte. Wenn Sie in London längere Jahre den Verhandlungen des Vereins der Zivilingenieure beiwohnen, sind Sie erstaunt über die Erfahrungen aus allen Weltteilen, die dort bekannt gegeben werden, und es kommt Ihnen recht zum Bewufstsein, wie doch trotz mancher Rückständigkeit die Welt der Technik noch sehr von England beherrscht wird.

Nun möchte ich Ihnen etwas über die Vorbildung der höheren englischen Eisenbahnbeamten und Techniker vortragen. Für den Eintritt in die höhere Beamtenlaufbahn der englischen Eisenbahnen ist im allgemeinen kein Fachstudium erforderlich, etwa der Rechtswissenschaften auf einer Universität oder der Ingenieurwissenschaften an einer Technischen Hochschule. Ein solches ist in England nicht einmal erforderlich, um sich als Rechtsanwalt oder Arzt niederzulassen; wenn der Rechtsbeflissene bei einem älteren Fachgenossen in die Lehre gegangen, der Arzt in einem Krankenhause vorgebildet ist, kann er sich niederlassen und auch vielleicht sein Glück machen, falls die Kunden und Patienten sich ihm anvertrauen. Der Ingenieur mag ruhig sein Amtszimmer als technischer Ratgeber aufmachen, wenn er auf einigen Bauplätzen tätig gewesen ist; sofern er dem scharfen Wettbewerb seiner Kollegen in Westminster gewachsen ist, steht auch ihm ein hoher Verdienst ohne ein eigentliches Fachstudium in Aussicht. Mit diesem Fortwursteln ist man in England dank vielen günstigen Umständen bislang noch immer ausgekommen, trotzdem die Rechtsverhältnisse immer verwickelter werden, das Rüstzeug zur Lösung der technischen Aufgaben immer schwerer wird.

Der englische Eisenbahnbeflissene, auch wenn er noch Telegraphenbote oder Schreibgehülfe ist, trägt daher so zu sagen den Marschallstab im Tornister, er kann aus unbedeutender Stellung zu den höchsten Posten emporsteigen, als welche die Posten eines Vorsitzenden des Direktoriums, eines Generalverwalters oder Oberingenieurs gelten. Tatsächlich sind mehrere der bekanntesten Persönlichkeiten im englischen Eisenbahnwesen aus den niedrigsten Dienstgraden hervorgegangen. Indessen wird der Nutzen eines Studiums der Rechts- und Staatswissenschaften an einer Universität oder der Ingenieurwissenschaften an einer technischen Schule doch mehr und mehr für die Eisenbahnlaufbahn wie auch für andere Berufsarten gewürdigt, wie die auf Gründung einer Londoner Technischen Hochschule gerichteten Bestrebungen erkennen lassen. Der Mangel an studierten Leuten mag wohl mit ein Grund sein, dafs die englischen Eisenbahngesellschaften sich mit einer verhältnismäfsig geringen Anzahl von Oberbeamten behelfen, wie denn auch die Zahl passender Anwärter für die höheren Stellen, wie die eines Generalverwalters nicht übermäfsig grofs sein soll.

Wenn nun auch vereinzelt Leute mit akademischer Bildung in den höheren Verwaltungs-, Betriebs- und Verkehrsdienst eintreten, so bildet es doch die Regel, dafs man junge Leute von ungefähr 14 Jahren annimmt, sie von unten anfangend in verschiedenen Dienstzweigen beschäftigt und nun sieht, was aus ihnen zu machen ist. Man nimmt an, dafs die Tüchtigen bald an die Oberfläche kommen, wenn in jungen Jahren zunächst alle in einen Topf geworfen werden, und nennt das ganze Verfahren bezeichnenderweise das Ueberleben des Tüchtigsten, the survival of the fittest. Wer auf diese Weise früh in die Schule des Lebens eintritt und sich dann durch eigene Kraft aus der Menge emporhebt, ist nach englischer Anschauung der richtige Mann für den verantwortungsvollen Eisenbahndienst. Weiterhin huldigt man dann dem Grundsatz Napoleons des Grofsen, dafs die Schlachten mit jungen Generälen und alten Hauptleuten gewonnen werden, d. h. die fähigen Beamten werden schon in jüngeren Jahren in leitende Stellungen gebracht, die übrigen in untergeordneten Stellungen belassen, aber natürlich auch möglichst ausgenutzt.

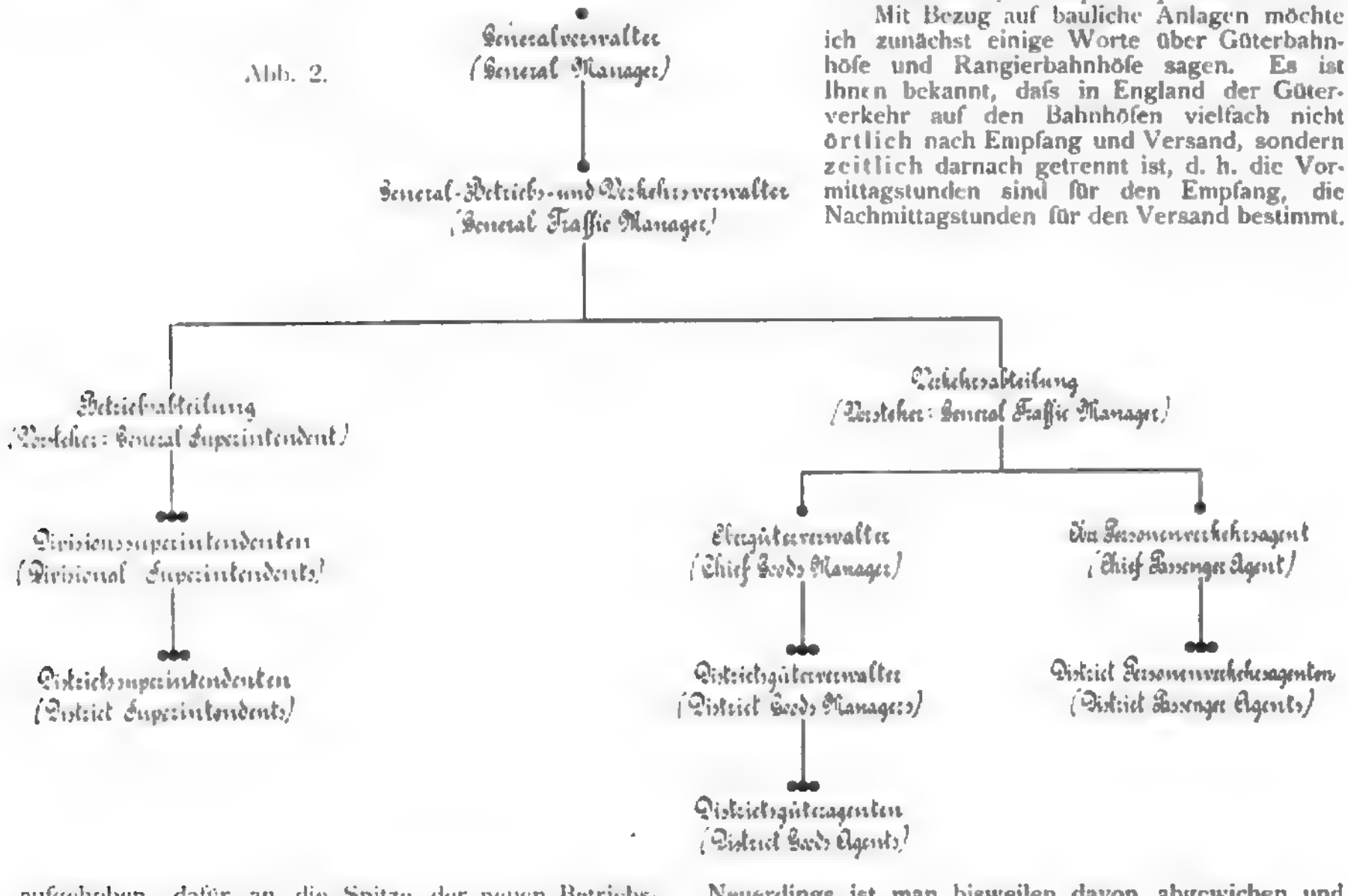
Bestimmte Gewohnheiten des englischen Volkes wirken nun in starkem Mafse auf das Verkehrswesen ein. Der Engländer hält mit pedantischer Gewissenhaftigkeit an bestimmten Gewohnheiten und Gebräuchen fest, in die er sich auf seiner Insel eingelebt hat. Erwähnen mufs ich zunächst die strenge Sonntagsruhe, die es mit sich bringt, dafs an Sonntagen auf einzelnen Eisenbahnlinien der Verkehr überhaupt eingestellt wird, überall aber viel schwächer ist als an Werktagen. So ein englischer Sonntag ist also genau das Gegenteil von dem, was wir bei uns im Verkehrsleben darunter verstehen. Wie viel leichter die Diensteinteilungen zu machen sind, wenn Sonntags allgemein gefeiert wird, brauche ich nicht auseinanderzusetzen. Sie alle haben von dem englischen Frühstück gehört, das aus mehreren recht inhaltreichen Gängen bestehen kann und dem zehrenden englischen Klima vortrefflich angepafst ist. Dem Engländer ist es ein Greuel, die wichtige Handlung der Einnahme dieses Frühstücks vor 8 Uhr vorzunehmen, daher fahren die wichtigeren Züge von den Hauptplätzen selten vor 9 Uhr Morgens. Die zu durchfahrenden Strecken sind dann meistens nicht so lang, als dafs er nicht am Abend die zweite, ebenso wichtige Diner-Mahlzeit im Hotel oder zu Hause einnehmen könnte. Zwischen diesen beiden Hauptmahlzeiten wird in England tüchtig gearbeitet. Das bezieht sich auch auf die Bureaustunden, die in der Regel bei den Eisenbahngesellschaften von 9 bis 5 Uhr sind, mit einer einstündigen Unterbrechung für die Mahlzeit um die Mitte des Tages. Der Angelsachse liebt es ferner nicht, Getränke und Mahlzeiten in der Oeffentlichkeit anders als in grofser Eile einzunehmen. Die Erfrischungsräume auf den Bahnhöfen können daher sehr klein sein, was dem Ingenieur bei den Entwurfsarbeiten zu statten kommt. So weiträumige Wartesäle, wie auf unseren Bahnhöfen sieht man in England nicht. Sie sind auch aus dem Grunde nicht erforderlich, weil die Reisenden die Bahnhöfe meistens erst kurz vor der Abfahrt der Züge betreten und nach der Ankunft auf dem schnellsten und kürzesten Wege verlassen. Dagegen wird gute Unterkunft in bequem gelegenen Hotels verlangt, welche die Häuslichkeit zum Teil ersetzen können, was die Eisenbahngesellschaften in vielen Fällen zur Herstellung umfangreicher Hotelbauten auf den Bahnhöfen oder in deren Nähe veranlafst hat.

Es wurde bereits angedeutet, dafs im englischen Eisenbahnwesen seit dem Jahre 1900 erhebliche Fortschritte zu verzeichnen wären. Es möchte angezeigt erscheinen, auf diese Fortschritte etwas einzugehen. Dabei sollen einige Gegenstände der Organisation, des Baues und Betriebes, des Lokomotivwesens und der elektrischen Zugförderung kurz besprochen werden.

Bei der oben beschriebenen Organisation des Eisenbahnwesens, wie sie seit langen Jahren bei einer gröfseren Anzahl von Gesellschaften die Regel bildet, sind Betriebs- und Verkehrsdienst unter dem Generalverwalter eigentümlich miteinander verquickt. Der unter ihm stehende Liniensuperintendent und der Obergüterverwalter teilen sich im allgemeinen in der Weise darin, dafs der Liniensuperintendent den gesamten Zugdienst leitet, daneben aber auch den Personenverkehr unter sich hat, einschliefslich der Beförderung der Güter, die mit Personenzügen befördert zu werden pflegen, während der Obergüterverwalter die Güterzüge auf den Stationen zusammenstellen läfst, an den Güterzugfahrplänen mitarbeitet, die Güterwagen verteilt und sonstige Arbeiten verrichtet, die sich auf den Güterverkehr beziehen. Der Liniensuperintendent ist daher zwar für den Lauf der Güterzüge und ihre Behandlung während der Fahrt verantwortlich, seine Machtbefugnisse erstrecken sich aber nicht auf die Güter- und Rangierbahnhöfe, wo Güter eingeladen und ausgeladen und Güterzüge zu-

sammengestellt werden, also eine Hauptarbeit für eine geordnete Betriebsführung getan wird. Mehrere Verwaltungen haben daher vor einigen Jahren eine neue Organisation eingeführt, die zunächst eine Trennung gewisser Teile des Betriebs- und Verkehrsdienstes, wie Be- und Entladung der Güterzüge, Wagenverteilung, Rangiergeschäfte und einiger anderen Arbeiten, kurzum der Geschäfte, die im engeren Sinne eisenbahntechnischer Natur sind, von dem mehr kaufmännischen Verkehrsdienst (Fahrkartenwesen, Tarife, Reklamationen, Nachrichtenwesen usw.) bezweckt. Sodann hat die neue Organisation eine Verteilung der Dienstgeschäfte unter eine gröfsere Zahl von Dienststellen zur Entlastung einzelner Beamten von Bureauarbeiten gebracht, damit sie sich mehr dem Aufsendienst widmen können. Zu dem Zweck ist dem Generalverwalter (general manager) zunächst ein Generalbetriebs- und Verkehrsverwalter (general traffic manager) unterstellt, der zwei Abteilungen unter sich hat, eine Betriebsabteilung und eine Verkehrsabteilung. Die Stelle des Liniensuperintendenten ist

Abb. 2.



aufgehoben, dafür an die Spitze der neuen Betriebsabteilung ein Oberbeamter mit erweiterten Befugnissen, der Generalsuperintendent (general superintendent) berufen. Unter dem Generalsuperintendenten stehen die Divisions- und Distriktssuperintendenten (Divisional and District superintendents), nicht wie früher mit Betriebs- und Verkehrsdienst zugleich belastet, sondern nur im Betriebsdienst tätig. Die unmittelbar unter dem General-Betriebs- und Verkehrsverwalter stehende Verkehrsabteilung ist in zwei Unterabteilungen geteilt, eine für den Personen-, eine für den Güterverkehr, jede mit einem besonderen Oberbeamten an der Spitze, welche die Bezeichnung Ober-Personenverkehrsagent (Chief Passenger Agent) und Obergüterverwalter (Chief Goods Manager) führen. Unter dem Ober-Personenverkehrsagenten stehen die Distrikt-Personenverkehrsagenten (District Passenger Agents), unter dem Obergüterverwalter die Distrikt-Güterverwalter (District Goods Manager), unter diesen die Distrikt-Güteragenten. Die Organisation läfst sich wie folgt graphisch darstellen (Abb. 2). Durch diese Organisation ist der Bahnunterhaltungs- und Lokomotivdienst nicht berührt. Sie stellt sich im allgemeinen nur als eine andere Verteilung der Geschäfte dar, wenn auch kleine Ansätze zu Zentralisationsbestrebungen unverkennbar sind. Die neue Organisation ist von der North Eastern-, Great Northern- und Lancashire & Yorkshire Gesellschaft eingeführt und soll sich im allgemeinen bewährt haben. Nichts destoweniger werden neuerdings noch weitergehende Aenderungen erwogen. Unter Festhaltung des Grundgedankens der Trennung der Verwaltung in eine eisenbahntechnische Betriebs- und eine kaufmännische Verkehrsabteilung, von denen die erstere — die technische — als die geldausgebende, die zweite — die kaufmännische — als die gelderwerbende Abteilung bezeichnet wird, will man namentlich die bisher nur lose an die Betriebsabteilung angegliederten technischen Dienststellen, wie Ingenieur- und Lokomotivabteilung enger mit dem Betriebe zusammenbringen. Wenn es zur Einführung einer derartigen Organisation kommt, würden eine Abteilung für Betrieb, Bahnunterhaltung und Lokomotivdienst und eine andere für Verkehr gebildet werden. Man würde dann also in England von Betriebsämtern mit einem Betriebsdirektor, von Verkehrsämtern mit einem Verkehrsdirektor an der Spitze sprechen können.

Mit Bezug auf bauliche Anlagen möchte ich zunächst einige Worte über Güterbahnhöfe und Rangierbahnhöfe sagen. Es ist Ihnen bekannt, dafs in England der Güterverkehr auf den Bahnhöfen vielfach nicht örtlich nach Empfang und Versand, sondern zeitlich darnach getrennt ist, d. h. die Vormittagstunden sind für den Empfang, die Nachmittagstunden für den Versand bestimmt. Neuerdings ist man bisweilen davon abgewichen und hat nach festländischem Muster Empfang und Versand räumlich getrennt, zur grofsen Zufriedenheit der beteiligten Beamten, wie man mir gesagt hat. Die Rangierbahnhöfe sind in England vielfach in durchgehender Neigung angelegt, was bei passenden Geländeverhältnissen und dem Vorhandensein von Hebelbremsen zweckmäfsig erscheint. Man legt aber in der Neuzeit auch Rangierbahnhöfe mit Eselsrücken an. Einen solchen Bahnhof nach dem Grundsatz des doppelgleisigen Betriebes hat die Great Zentral Gesellschaft bei Wath im Bau. Merkwürdig, dafs man sich den Grundgedanken dazu aus den Vereinigten Staaten geholt haben will, während man von den mustergültigen Anlagen dieser Art in dem naheliegenden Deutschland nichts zu wissen scheint.

Bei den Bauten auf der Strecke ist zu erwähnen, dafs der englische Brückenbau teilweise sehr rückständig ist. Die theoretischen Grundlagen sind den Engländern nicht genügend bekannt, ihr Schönheitssinn ist nicht hinreichend ausgebildet, um den Tragkonstruktionen gefällige Formen geben zu können. Im Brückenbau sind wir in Deutschland den Engländern sehr überlegen. Zu einer Zeit, in der wir durch Weiter-

Digitized by Google

entwicklung der Rechnungsweisen, durch gefällige Formgebung der Tragkonstruktionen und zweckmäfsige Ausbildung der Einzelheiten der Brücken grofse Triumphe gefeiert haben, hat man in England auf seinen früheren Lorbeeren geruht. Auf eine Brückenbaukunst, die vielfach die Theorie mifsachtet und den Schönheitssinn beleidigt, möchte ich nicht näher eingehen.

Was nun den Verkehr betrifft, so sind es namentlich zwei Neuerungen, deren Entwicklung ich in England mit durchgemacht habe, im Personenverkehr die Einstellung von Triebwagen, im Güterverkehr die Einführung von Wagen mit grofser Tragkraft, worunter ich 20 t und mehr verstehe. Den ersten Triebwagenverkehr der Neuzeit haben die London- und Südwestbahn und die London, Brighton und Südküstenbahn im Jahre 1903 auf einer Gemeinschaftstrecke zwischen Fratton und Southsea eingeführt. Bald sind andere Gesellschaften gefolgt und man kann heute wohl sagen, dafs es keine gröfsere Eisenbahngesellschaft in England ohne Triebwagenverkehr gibt. Als man im Jahre 1903 mit der Einführung des Triebwagenverkehrs begann, war es den Beteiligten natürlich bekannt, dafs die Sache schon wiederholt erfolglos versucht worden war. Bereits im Jahre 1848 liefen in England Triebwagen und zwanzig Jahre später wurde der Gedanke nochmals aufgenommen, ohne dafs die Sache an Boden gewann. Anscheinend ist sie beidemal daran gescheitert, dafs der Anreiz des Wettbewerbes mit anderen Verkehrsmitteln, wie Strafsenbahnen und Strafsenautomobile, fehlte und vor 30 bis 40 Jahren wenig geeignete Strecken für den Triebwagenverkehr vorhanden waren, wie Nebenlinien mit schwachem Verkehr. Das hat sich nun in der Neuzeit geändert: Den Eisenbahnen sind im Nahverkehr gefährliche Wettbewerber in den elektrischen Strafsenbahnen entstanden, auch die Automobile auf den Landstrafsen machen ihnen Wettbewerb. Aufserdem hat man gegen früher mehr Nebenlinien mit schwachem Verkehr gebaut, zu dessen Bewältigung Triebwagen sehr wohl ausreichen. Als im Jahre 1903 mit der Einführung von Triebwagen begonnen wurde, wollte man sie namentlich auf Linien einführen, die unter dem Mitbewerb anderer Verkehrsmittel, wie Strafsenbahnen, gleislose Bahnen, Automobilomnibusse, zu leiden haben. Ferner auf Linien, deren Verkehr während der verschiedenen Tageszeiten stark schwankt, wie auf den Vorortbahnen gröfserer Städte. Hier drängt sich wegen der in England streng durchgeführten Einteilung der Arbeitszeit der Verkehr in den Morgen- und Abendstunden zusammen, während er dazwischen so schwach ist, dafs man ihn tatsächlich durch Triebwagen bewältigen könnte. Schliefslich wollte man Triebwagen auf Nebenlinien laufen lassen, deren schwacher Verkehr einen Betrieb mit gewöhnlichen Zügen nicht lohnt. Wie schon angedeutet, hat sich der Triebwagenverkehr in England in geeigneten Fällen durchaus bewährt. Er hat sich in den Jahren von 1903 bis jetzt aufserordentlich entwickelt, eine einzige Gesellschaft, die Great Western Railway Company, hat im Jahre 1906 über 3 Millionen Reisende mit Triebwagen befördert. Insbesondere hat sich die Einführung von Triebwagen auf Nebenlinien mit schwachem Verkehr bewährt, deren Ertragsfähigkeit man dadurch in einzelnen Fällen gehoben hat, unter gleichzeitiger Darbietung besserer Beförderungsgelegenheiten. Freilich hat die Sache ja auch manche Bedenken und es ist recht lehrreich, die Entwicklung des Triebwagenverkehrs in England zu studieren. Ursprünglich baute man Maschine und Wagen zusammen, wobei aber die Bewegungen der Maschine unmittelbar auf den Wagen übertragen werden, was bei längerer Fahrt unangenehm für die Reisenden ist. Ferner wird durch Beschädigung der Maschine auch der Wagen unbrauchbar und umgekehrt, im Gegensatz zur Lokomotive mit angehängten Wagen, was unter Umständen sehr störend sein kann. Man ist daher in einzelnen Fällen zum Bau von Triebwagen übergegangen, bei denen Maschine und Wagen in betriebsfähigem Zustande als ein ganzes erscheinen, im Bedarfsfalle aber getrennt werden können. Die Maschine nimmt dabei die Gestalt einer kleinen Lokomotive an, die aber für sich allein nicht selbständig laufen kann, ich möchte sie daher eine Krüppellokomotive nennen. In allerneuester Zeit ist man nun dazu gekommen, auch ganz leichte Züge mit kleinen Tenderlokomotiven laufen zu lassen und zwar ist es die London- und Südwestbahn, die im Jahre 1903 mit dem Triebwagenverkehr begann und auf eine längere Erfahrung zurückblickt, die damit vorgegangen ist. Als Betriebskraft hat sich die Dampfkraft am meisten bewährt, mit Dampf angetriebene Fahrzeuge lassen sich am leichtesten in die bestehenden Betriebe einfügen. Wir können also in England noch nicht von einer abgeschlossenen Entwicklung im Triebwagenverkehr sprechen, es ist noch fraglich, ob nicht leichte Züge ebenso vorteilhaft sein werden. Man ist jedenfalls in England allgemein der Ansicht, dafs der Personenverkehr der Eisenbahnen noch erheblich beweglicher gestaltet werden kann und mufs, wenn man mit der Zeit fortschreiten will.

In den ersten Jahren unseres Jahrhunderts ging eine Bewegung durch England, angezettelt von einer Reihe von Geldgebern der London & North Western Gesellschaft, die das Heil der Eisenbahnen aus den Vereinigten Staaten kommen sah. Man machte den Beamten der englischen Eisenbahngesellschaften die gröbsten Vorwürfe über Rückständigkeit, Mangel an Einsicht und Tatkraft und wollte gerne höhere Dividenden haben. Ein beliebtes Agitationsmittel war damals die Erhöhung der Tragfähigkeit der Güterwagen. Durch Einführung von Wagen mit 50 t oder gar noch mehr Tragkraft amerikanischen Musters könne man nach der Ansicht dieser unverantwortlichen Ratgeber grofse Summen sparen. Die englischen Eisenbahnbeamten brauchten die Ratschläge eigentlich nicht, denn sie hatten schon vorher die Frage studiert, und sind auch später nach wiederholtem Studium zu der Ueberzeugung gelangt, dafs Güterwagen von grofser Tragfähigkeit, wie 40 bis 50 t, sich für den allgemeinen Verkehr in England nicht eignen. Es fehlt mir an Zeit, diesen Gegenstand erschöpfend zu behandeln, ich will nur anführen, dafs die zahlreichen Privatwagen ein Hindernis bilden und viele Ladevorrichtungen in den Kohlenhäfen umgebaut werden müfsten, wenn man solche Wagen allgemein einführen wollte. Auch spielen die Kleinhändler eine grofse Rolle im englischen Geschäftsleben. Sie gehen immer mehr darauf hinaus, nur geringe Lagervorräte zu halten, um an Miete zu sparen, und wollen daher ihre Güter in kleinen Einzelsendungen beziehen, sodafs grofse Sendungen von 40 bis 50 t, die einen Wagen solcher Tragfähigkeit füllen könnten, meistens gar nicht vorkommen. Man ist daher in England allgemein zu der Ueberzeugung gelangt, dafs Güterwagen von über 20 t Tragfähigkeit sich nicht für den allgemeinen Verkehr eignen. Dagegen erschienen Wagen von 20 t zweckmäfsig und sind auch in den letzten Jahren in gröfserer Zahl gebaut. Auch hat man viele 12 und 15 t Wagen neu gebaut, was bei der geringen Tragfähigkeit der englischen Wagen auch ein grofser Fortschritt ist.

Im Signal- und Sicherungswesen ist namentlich die Herstellung von Kraftstellwerken anzuführen, die mit Elektrizität, hoch- oder niedriggespannter Prefsluft betrieben werden. Vereinzelt sind auch selbsttätige Blocksignale eingeführt worden, die mit Kohlensäure oder Prefsluft angetrieben werden. Auch hier verwendet man Prefsluft mit hoher oder niedriger Spannung. Grofse Verbreitung haben die selbsttätigen Blocksignale aber nicht gefunden, die Verhältnisse sind in England nicht besonders günstig für ihre Anwendung, namentlich bereiten die vielen Abzweigungen Schwierigkeiten. Neuerdings beschäftigt man sich in England auch viel mit der Verbesserung des Vorsignales. Es ist Ihnen bekannt, dafs das englische Vorsignal sich in der Form nur wenig — der Flügel ist dreieckig ausgeschnitten — in der Lichtfarbe gar nicht von dem Hauptsignal unterscheidet, beide Signale zeigen bei Fahrtstellung grünes, bei Haltstellung rotes Licht. Der Führer mufs sich also bei Nacht durchaus auf seine Streckenkenntnis verlassen, um ein Vorsignal von einem Hauptsignal zu unterscheiden. Man bringt daher neuerdings an den Vorsignalen vereinzelt besondere Lampen an, die dem grünen oder roten Lichte einen spitzwinkligen weifsen

Lichtstreifen hinzufügen. Das neueste und interessanteste ist aber, dafs von durchaus ernst zu nehmenden Signaltechnikern die alten Bestrebungen wieder aufgenommen worden sind, Warnungsignale auf der Lokomotive zu geben. Dies ist ja überhaupt ein Lieblingsgedanke zahlloser Erfinder; in England allein sollen etwa 100 Patente auf solche Erfindungen genommen sein. Es macht sich nämlich in der Einbildung so schön, dem bei Nacht und Nebel seinem Verderben entgegeneilenden Zuge ein untrügliches Warnungzeichen vor der drohenden Gefahr zu geben. Der Nachdruck mufs hier auf das Wort „untrüglich" gelegt werden, wenn nämlich die Möglichkeit vorliegt, dafs die Einrichtung versagen kann, ist sie geradezu schädlich. Sollten die betreffenden Einrichtungen, die mit Genehmigung oder auf Anregung der Aufsichtsbehörde von der Grofsen Westbahn versucht werden, sich bewähren, will man die Vorsignale teilweise beseitigen und durch Signale auf der Lokomotive ersetzen. Dies würde natürlich bei Nebel von grofsem Vorteil sein. Wenn man auch im allgemeinen nicht viel von solchen Einrichtungen hält, möchten die Versuche doch mit Interesse zu verfolgen sein.

Auf den englischen Lokomotivbau kann ich nur kurz eingehen. Er ist in der Neuzeit hauptsächlich durch drei Merkmale gekennzeichnet: Das Bestreben nach Vergrörserung der Leistung, um schwere Züge mit hinreichender Geschwindigkeit fahren zu können, das Schwanken zwischen der Anwendung der einfachen Dampfwirkung und der Verbundwirkung, und die Anwendung aufsenliegender Zylinder. Als vor einigen Jahren die Rente der englischen Eisenbahnen erheblich sank, wurden u. a. Ersparnisse an Zugförderungskosten als ein Mittel zur Verringerung der Betriebsausgaben vorgeschlagen. Die Ersparnisse sollten durch die Einstellung von Güterwagen grörserer Tragfähigkeit und die Beförderung von Zügen grörseren Gewichtes erreicht werden. Tatsächlich ist man auch in diesem Sinne erfolgreich vorgegangen. Dem Lokomotivtechniker erwuchs dabei die Aufgabe, neue Lokomotiven von grörserer Leistungsfähigkeit zu bauen, die im Stande sind, die schwereren Güterzüge wenigstens mit unverminderter Geschwindigkeit zu ziehen, weil aus Wettbewerbsrücksichten an der bisherigen schnellen Güterbeförderung festgehalten werden mufs. Auch im Personenverkehr sind die Ansprüche an die Zugkraft der Lokomotiven gestiegen, weil durch die vermehrte Einstellung von Durchgangs-, Speise- und Schlafwagen das Zuggewicht vergrörsert worden ist, ohne dafs man auch hier aus Wettbewerbsrücksichten die Geschwindigkeit hätte ermäfsigen können. In der Anwendung der einfachen Dampfwirkung oder der Verbundwirkung sind in der Neuzeit merkwürdige Schwankungen zu verzeichnen: Eisenbahngesellschaften, die seit langer Zeit Verbundlokomotiven bauten, haben damit aufgehört und sind zu einfachen Lokomotiven zurückgekehrt, andere Gesellschaften haben dementgegen den Bau von Verbundlokomotiven wieder aufgenommen. Im allgemeinen zieht man in England die einfache Lokomotive der Verbundlokomotive vor, weil sie leichter zu bauen und zu unterhalten ist und besser anfährt. Auf die mit der Verbundwirkung verknüpfte Kohlenersparnis legt man anscheinend weniger Wert. Früher wurden die englischen Lokomotiven bekanntlich durchweg mit innenliegenden Zylindern gebaut, neuerdings ist die bemerkenswerte Tatsache festzustellen, dafs man zu aufsenliegenden Zylindern übergeht.

Nun möchte ich kurz auf den elektrischen Betrieb eingehen. Eigentliche elektrische Ueberlandbahnen sind bekanntlich in England noch nicht vorhanden, doch hat man in den letzen 5 Jahren ziemlich viel getan zur Einführung des elektrischen Betriebes auf Bahnnetzen örtlicher Bedeutung. Die Nordostbahngesellschaft hat auf einigen Bahnen bei Newcastle, die Lancashire & Yorkshire Gesellschaft auf Bahnen bei Liverpool, die Mersey Gesellschaft auf der Tunnelstrecke Liverpool—Birkenhead den elektrischen Betrieb eingeführt, die Midland Gesellschaft auf der Strecke von Morecambe nach dem neuen Hafen bei Heysham. Am meisten ist aber in London geschehen. Dort ist der elektrische Betrieb auf dem gesamten Untergrundbahnnetz und auf mehreren Vorortstrecken eingeführt worden. Aufserdem hat man dort mehrere neue elektrische Untergrundbahnen gebaut. Ueberall ist die Betriebsweise mit Gleichstrom, Zuführung des Stromes durch einen dritten Schienenstrang, Rückleitung durch die Fahrschienen oder einen vierten Schienenstrang gewählt worden. Nur die London Brighton & Südküstengesellschaft will eine Strecke in London mit einphasigem Wechselstrom nach dem Muster unserer früheren Spindlerfelder Linie betreiben. Ein Hauptgrund für die Einführung des elektrischen Betriebes auf den alten Untergrundbahnen ist die schlechte Beschaffenheit der Luft gewesen.

Die Eisenbahnen machen nun nicht das gesamte Verkehrswesen aus, es möchten daher auch noch einige Worte über den Strafsenverkehr und über Kanäle zu sagen sein, wogegen der Seeverkehr aufser Betracht bleiben soll. Ich wähle den Strafsenverkehr von London.

Dies London ist keine Stadt mit einheitlicher Verwaltung, wie etwa Berlin, sondern eine Anhäufung selbständiger Gemeindebezirke mit Selbstverwaltung. Es ist auch nicht willkürlich aufgebaut, wie beispielsweise Berlin und Paris, sondern naturgemäfs emporgewachsen, wie bei uns vielleicht Hamburg. Mit Berlin kann man London daher auch schwer vergleichen; wenn Sie sich dagegen Hamburg etwa zehnmal vergrörsert denken und annehmen, dafs es die Residenz der Hohenzollern und Sitz des Reichstages wäre, haben Sie eine Vorstellung von London.

Von dem ganzen Bezirk, der Grofs-London heifst, 1794 qkm grofs ist und zur Zeit etwa 7 Millionen Einwohner hat, ist ein Teil — die Grafschaft London mit 303 qkm und etwa 4,6 Mill. Einwohnern — zusammengefafst, um gewisse allgemeine Angelegenheiten des Verkehrswesens zu fördern, wie beispielsweise Herstellung von Strafsendurchbrüchen und Strafsenbahnen. Diese Grafschaft London umfafst die Teile von London mit ausgeprägtem städtischen Charakter und ferner eine grörsere Zahl von Vororten. Das ganze Grafschaftsgebiet zerfällt aber in 29 selbständige Stadtgemeinden (Citys und Boroughs) und zwar die eigentliche City, die City of Westminster und die 27 Boroughs. An der Spitze jeder Gemeinde steht ein Bürgermeister, der jedes Jahr neu gewählt wird, der Bürgermeister der City führt den Titel Lord Mayor of London. Er ist also kein Oberbürgermeister in dem Sinne, wie Berlin ihn hat, sondern nur der Bürgermeister einer der 29 Gemeinden, aus denen die Grafschaft besteht, allerdings hat er eine bevorzugte Ehrenstellung, die durch Geschichte und Ueberlieferung gefestigt ist.

Das Strafsenverkehrswesen liegt nun in London teils in den Händen des Grafschaftsrates, teils in den Händen der einzelnen Gemeinden oder von Privatgesellschaften. Bei der Regelung des Fufsgängerverkehrs entstehen in London, wie in anderen Grofsstädten, die meisten Schwierigkeiten an den Kreuzungspunkten der Strafsen und auf den öffentlichen Plätzen. Die Bürgersteige sind zwar meistens viel zu schmal, was zu einer Verlangsamung des Verkehrs und zur Mitbenutzung der Fahrdämme für den Fufsgängerverkehr führt, im übrigen aber nicht als grofser Uebelstand empfunden wird, weil der Londoner gelernt hat, sich im geschäftlichen Leben mit wenig Raum zu behelfen. An den Kreuzungsstellen der Strafsen und auf den öffentlichen Plätzen dagegen, wo Fufsgänger- und Fuhrwerksverkehr sich kreuzen, entstehen nicht nur unangenehme Aufenthalte, sondern auch Gefahren. Hier sind es namentlich zwei Mafsregeln, die dem Fufsgänger zu gute kommen: die Anlage von erhöhten Stehplätzen (Rettungsinseln) auf den Fahrdämmen in der Nähe der Strafsenkreuzungen und auf den Plätzen, sowie die Aufstellung von Schutzleuten, die durch einen Wink den Fuhrwerksverkehr zum Stehen bringen, um die Fufsgänger über den Fahrdamm zu lassen. Im übrigen kommt auch die strenge Beachtung einer bestimmten Fahrregel, für London Linksfahren, dem Fufsgänger sehr zu statten. Von sonstigen Mitteln, die Gefahren des Fufsgängerverkehrs an Strafsenkreuzungen und auf öffentlichen Plätzen zu mildern, ist namentlich die Untertunnelung des Platzes vor der Bank zu nennen. Man hat den Bau der Central London Bahn, einer elektrischen

Untergrundbahn von Sepherd's Bush im Westen von London nach der City im Osten zum Anlafs genommen, unter dem Platze vor der Bank nicht nur eine unterirdische Eisenbahnstation, sondern auch Verbindungstunnel zwischen den auf den Platz mündenden Strafsen anzulegen. Nun hat sich aber herausgestellt, dafs von den an dieser Stelle die Strafsen täglich kreuzenden 250000 Personen nur etwa 26000 die Tunnel benutzen, die übrigen aber den Uebergang in Strafsenhöhe trotz der gröfseren Gefahren vorziehen. Solche unterirdischen Verbindungsgänge scheinen daher bei den Fufsgängern nicht sonderlich beliebt zu sein.

London hat zwei Hauptverkehrsgegenden, die City hauptsächlich für das Bankwesen, das Finanzwesen des Handels und der Industrie, sowie für den Grofshandel und die Schiffahrt, den Westen hauptsächlich für das gesellschaftliche, parlamentarische und wissenschaftliche Leben und den Kleinhandel. Die City hatte 1901 etwa 27000 Einwohner auf 272 ha Fläche. Sie ist als eine grofse Arbeitsstätte aufzulassen, weil verhältnismäfsig wenig Personen in ihr wohnen, aber viele — schätzungsweise 1200000 — täglich in ihr arbeiten oder sich vorübergehend aufhalten. Die Umwandlung von Wohnstätten in Arbeitstätten hat in der City um die Mitte des vorigen Jahrhunderts begonnen und ist seitdem unaufhaltsam fortgeschritten; in den Jahren 1871 bis 1896 hat die Einwohnerzahl um 44000 abgenommen. Der gröfste Teil der in der City arbeitenden Personen (Bankbeamte, Kaufleute, Rechtsanwälte, Handelsgehilfen, Schreiber, Verkäufer, Arbeiter usw.) hat bestimmte Arbeitsstunden, die an 5 Tagen der Woche zwischen 9 und 5 Uhr, am Sonnabend zwischen 9 und 1 Uhr liegen; Sonntags sind bekanntlich fast alle Bureaus und Geschäfte in England geschlossen. Der Mittelpunkt der City ist die Bank von England mit dem davor liegenden Platz. Hier schlägt das Herz der Welt, nicht der Welt, in der man sich für das Schöne, das Gute begeistert — das schlägt in andern Hauptstädten — sondern der Welt, in der man kühl und geschäftsmäfsig mit Zahlen rechnet. Da viele Verkehrsmittel (Eisenbahnen, Strafsenbahnen), die von den in der City arbeitenden Personen von und nach ihren Wohnungen in andern Teilen Londons und den Vororten benutzt werden, am Umfange der City endigen, bewegt sich in den Morgenstunden ein starker Fufsgängerverkehr vom Umfange der City der Mitte zu, in den Abendstunden (Sonnabend nach 1 Uhr) in gleicher Stärke in umgekehrter Richtung, während er sich in der Zwischenzeit gleichmäfsiger über das ganze Gebiet der City verteilt. Der Verkehr pflegt morgens um 9 Uhr und nachmittags um 5 Uhr so stark zu sein, dafs dann ein Fortkommen der Verkehrsrichtung entgegen in den Strafsen bei der Bank nahezu unmöglich ist.

Erwähnen möchte ich an dieser Stelle, dafs die englische Gesetzgebung schonungslos das sogenannte Nachtleben in den grofsen Städten unterdrückt. In London müssen alle öffentlichen Lokale an fünf Wochentagen um 12½ Uhr, am Sonnabend um 12 Uhr, am Sonntag um 11 Uhr schliefsen. Der englische Gesetzgeber will, dafs die Leute Nachts schlafen sollen, von 1 Uhr ab hört daher fast jeder Strafsen- und Eisenbahnverkehr in und bei London auf.

Im Strafsenbahnwesen war London vor einigen Jahren noch sehr zurück, jetzt hat man manches nachgeholt. Der Londoner Fuhrwerksverkehr erhält ein besonderes Gepräge durch die vielen Omnibusse und die für zwei Fahrgäste bestimmten zweirädrigen Einspännerdroschken (hansoms). Der Omnibus ist aufserordentlich verbreitet und breitet sich noch immer mehr aus. Er ist bei der planlosen Anlage der Strafsen, die aufserdem meistens schmal sind, auch wohl das beste Beförderungsmittel. Der Londoner Grafschaftsrat hat ermittelt, dafs man nicht fehlgeht, wenn in belebten Strafsen, wie Strand, Holborn und Piccadilly der Omnibusverkehr zu ½ des Gesamtverkehrs, ausschliefslich Zwei- und Dreiräder und Karren angenommen wird. In Grofs-London werden jährlich über 500 Millionen Personen mit Omnibussen befördert. Man sollte meinen, dafs die Omnibusse bei dieser ausgedehnten Verwendung besonders gut ausgestattet wären. Das ist aber nicht der Fall. Enge Bauart, niedriges Dach, unbequeme Eingänge, nicht zu öffnende Fenster, am Abend schlechte Beleuchtung sind bezeichnende Merkmale der Londoner Omnibusse. Neuerdings fahren in London Automobilomnibusse wie bei uns. Die Sache hat sich aber in wirtschaftlicher Hinsicht nicht bewährt, weil man gleich zu viele von den Fahrzeugen eingestellt hat und sich gegenseitig starken Wettbewerb macht. Die Betriebskosten sollen bis zu 95 Pf./Kilometer betragen, denen nur eine durchschnittliche Einnahme von 60 Pf./Kilometer gegenübersteht. Die gröfste Verkehrsdichtigkeit an Omnibussen ist etwa 600 in der Stunde, d. h. an einigen Stellen fährt alle sechs Sekunden in der einen oder anderen Richtung ein Omnibus.

Die bereits erwähnten zweirädrigen Einspänner-Droschken werden von dem hinter den Fahrgästen erhöht sitzenden Kutscher über das Verdeck hinweg gelenkt. Diese Fuhrwerke sind zwar infolge ihrer grofsen Lenkbarkeit, ihres geringen Gewichtes, ihrer Bespannung mit guten Pferden und Besetzung mit gewandten Kutschern ein schnelles Beförderungsmittel bei dichtem Verkehr, nehmen aber auf die beförderte Person verhältnismäfsig sehr viel Strafsenfläche in Anspruch und haben den Nachteil, dafs das Ein- und Aussteigen unbequem ist, die Fahrgäste nur mangelhaft gegen die Unbilden der Witterung geschützt werden und bei plötzlichem Anhalten leicht nach vorne aus dem Wagen fallen, wie es beispielsweise Chamberlain vor einigen Jahren passiert ist. Der Londoner Grafschaftsrat will ermittelt haben, dafs die Vorliebe für die zweirädrigen Droschken neuerdings abnimmt, man kann ihre Einführung bei uns daher wohl kaum empfehlen.

Nun möchten noch einige Worte über die englischen Kanäle zu sagen sein. Es wurde schon erwähnt, dafs England eine ausgedehnte Kanalschiffahrt besafs, als in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts der Eisenbahnbau begann. Bald sah man ein, dafs die Eisenbahnen den Kanälen in der Schnelligkeit und Sicherheit der Beförderung überlegen waren und vernachlässigte sie daher, es begann die sogenannte Kanalflucht. Ein Teil wurde von den Eisenbahngesellschaften aufgekauft, namentlich suchten diese einzelne Verbindungsglieder aufzukaufen, um den durchgehenden Verkehr auf dem Kanalnetz zu unterbinden und sich auf diese Weise einen Wettbewerber vom Halse zu halten. Mit wenigen Ausnahmen, zu denen namentlich der Aire and Calder Kanal und die Meaver Navigation gehört, sind die englischen Kanäle gänzlich vernachlässigt, zum Teil vollständig aufgegeben. Ihre Abmessungen sind viel zu gering, die Schleusen viel zu klein und in zu grofser Zahl vorhanden, um eine lohnende Schiffahrt zu betreiben. Das Gelände eignet sich in England auch nicht besonders zum Kanalbau, bei weitem nicht so gut, wie beispielsweise die norddeutsche Tiefebene. Es ist daher allen Ernstes schon der Vorschlag gemacht, einen Teil der Kanäle trocken zu legen und auf dem Gelände elektrische Eisenbahnen zu bauen. Gegenwärtig tagt indessen eine Königliche Kommission, die Erhebungen darüber anstellt, was mit den Kanälen geschehen soll.

Wir sehen in England wohl manche Rückständigkeit im Verkehrswesen, aber auch viel Fortschritt, namentlich in den letzten 7 bis 8 Jahren. Deutschland und England sind auf manchen Gebieten Wettbewerber und wir tun gut, unsere Wettbewerber nicht zu unterschätzen. Bisweilen, wenn ich während meines mehrjährigen Aufenthaltes in England das kaufmännisch veranlagte, kühl rechnende, für die Technik hochbegabte Britenvolk bei der Arbeit beobachtete, kamen mir Zweifel, ob der mehr ideal veranlagte Deutsche trotz seiner Arbeitsfreude es auf die Dauer mit dem Briten würde aufnehmen können. Dann fiel mir zur rechten Zeit ein, dafs es jawohl heifst, auf die Dauer bleibe stets der Idealist Sieger. Wenn dem so ist, können wir ja beruhigt sein; es möchte aber doch gut sein, wenn dem deutschen Idealismus noch etwas mehr von der praktischen Anschauungsweise des Britenvolkes hinzugefügt werden könnte, als in den letzten Jahrzehnten schon geschehen ist.

(Lebhafter Beifall.)

Google

Vorsitzender: Meine Herren, ich darf dem lauten Beifall, der dem interessanten Vortrage unseres Kollegen Frahm gefolgt ist, noch den Dank des Vereins hinzufügen. Herr Frahm hat uns ein so anschauliches Bild der englischen Verhältnisse vorgeführt, wie wir es wohl selten zu sehen bekommen. Hat jemand an den Herrn eine Frage zu richten?

Herr Geh. Baurat **Janensch:** Ich möchte an den Herrn Vortragenden eine Frage richten, die bei dem weiten Rahmen, den er dem Vortrag gegeben hat, wohl als hierher gehörig angesehen werden kann.

Bei der Besprechung der am 1. Mai d. J. erfolgten Aufhebung der sogenannten Wannseebahnschnellzüge im Berliner Vorortverkehr ist in der Presse vielfach die Behauptung aufgestellt worden, dafs der Londoner Vorortverkehr auch solche Schnellzüge habe, d. h. Züge, mit denen die weiter gelegenen Vororte bedient werden, die aber die näher gelegenen Stationen ohne Halt durchfahren. Mir ist das bei meinem Aufenthalt in London entgangen. Wenn tatsächlich eine solche Einrichtung dort bestehen sollte, so ist sie eigentlich nur in der Weise denkbar, dafs der starre Fahrplan noch hinreichend grofse Lücken hat, um da noch Schnellzüge einfügen zu können, oder diese Züge müssen auf besonderen Gleisen, etwa auf den Ferngleisen, befördert werden. Vielleicht kann der Herr Vortragende darüber Auskunft geben.

Herr Regierungs- und Baurat **Frahm:** Im Londoner Vorortverkehr sind starre Fahrpläne, wie wir sie beispielsweise auf der Wannseebahn haben, nicht üblich. Nach den weiter entfernten Vororten werden einzelne Schnellzüge gefahren, deren Einlegung natürlich nur möglich ist, wenn im Fahrplan die erforderlichen Lücken vorhanden sind. Eine Zeitlang wird nach einem mehr oder minder starren Fahrplan eine gröfsere Anzahl von Zügen befördert, die auf allen Stationen halten, dann ist im Fahrplan eine Lücke zur Beförderung eines Schnellzuges gelassen, der einzelne Stationen überschlägt. So wird beispielsweise auf der Great Eastern-Bahn vorgegangen.

Herr Professor **Cauer:** Auf der London und Südwest-Bahn wird, soviel ich mich erinnere, der Betrieb auf den vier richtungsweise befahrenen Gleisen so gehandhabt, dafs manche Züge von London aus zunächst auf den Schnellverkehrsgleisen fahren, um dann in einer gewissen Entfernung von London auf die Nahverkehrsgleise überzugehen, und von hier aus an allen Stationen zu halten und deren Verkehr mit London zu vermitteln.

Herr Oberbaurat a. D. Dr. **zur Nieden:** Das Vorkommnis im Güterverkehr, das vorhin bemängelt wurde und darin besteht, dafs Nachbarbahnen durch Agenten sich den Verkehr abjagten, haben wir ja auch in schönster Blüte gehabt, so lange Privatbahnen existierten, insbesondere bei den Zügen, die den Viehverkehr vermittelten. Etwas Aufsergewöhnliches ist darin m. E. nicht zu sehen.

Auf eine Anfrage aus der Versammlung erklärt Herr Regierungs- und Baurat **Frahm:** Ein General Manager in England hat viel zu tun, und es ist für Fremde im allgemeinen sehr schwer, einen solchen Beamten zu Gesicht zu bekommen; wenn man nicht mindestens einen Tag vorher sein Anliegen schriftlich vorlegt und besondere Empfehlungen mitbringt, wird man nicht vorgelassen. Der General Manager ist insbesondere der Gesellschaft dem Publikum gegenüber als Beschwerdeinstanz verantwortlich, er hat ferner die Gesetzesvorlagen beim Parlament zu vertreten, und was da gesprochen wird, ist ja mitunter unglaublich; soviel ich weifs, hat man im vorigen Jahre einmal 20 Stunden im englischen Parlament gesessen. Man kann sich wohl denken, dafs, wenn eine Aktiengesellschaft gebildet ist, die neue Linien bauen will, die vorhandenen Gesellschaften unbequem sind, dafs dann ein grofser Apparat aufgewandt wird, um für und gegen die Gesetzesvorlage zu sprechen. Es fällt dann dem General Manager und dem Rechtsanwalt der Gesellschaft die Aufgabe zu, im Parlament die unbequemen Projekte niederzukämpfen. Natürlich ist der General Manager auch sonst für den gesamten Betrieb und Verkehr verantwortlich. Er mufs mindestens jedes Jahr einmal jede gröfsere Eisenbahnstation besichtigen, und was sonst im Betriebs- und Verkehrsdienst zu tun ist, das weifs man ja auch. Also ich kann mir nicht denken, dafs es bei gröfseren Eisenbahngesellschaften General Manager gibt, die nicht den ganzen Tag beschäftigt sind. Mir hat einer gesagt, er wünschte sehnlichst, dafs der Tag mehr als 24 Stunden hätte, er könnte nicht fertig werden. Allerdings kommt es ja vor, dafs die höheren englischen Eisenbahnbeamten nicht in London wohnen, sondern ziemlich weit davon entfernt, sodafs sie auch aus diesem Grunde schwer zu treffen sind. Ich glaube, dafs einzelne Oberbeamte der London, Brighton und Südküstenbahn beispielsweise in Brighton wohnen, wohin man fast eine Stunde mit dem Schnellzuge fährt.

Herr Regierungs- und Baurat **Fränkel:** Darf ich mir die Frage gestatten, welche besonderen Umstände es zuwege gebracht haben, dafs in England so sehr viele doppelgeschossige Güterbahnhöfe gebaut worden sind, aufser dem Umstande, dafs der Preis für das Gelände ein sehr hoher ist? In Deutschland ist das ja auch der Fall, trotzdem hat man sich nicht dazu entschliefsen können. Hat dazu vielleicht ebenfalls das Klima mitgewirkt, das in England viele Druckwasser-Aufzüge und Drehscheiben mit Spills gezeitigt hat, wobei das Heben und Senken der Wagen, sowie das Verschieben durch Drehscheiben sehr rasch erfolgt? Der Herr Vortragende bemerkte ja, dafs man davon abgeht, bezw. manchmal Ablaufberge anlegt. Haben sich etwa Nachteile beim bisherigen System herausgestellt, oder sind die Vorteile derartig, dafs bei den jetzt vorhandenen bezüglichen elektrischen Einrichtungen die Uebertragung der doppelgeschossigen Bauart auf deutsche Verhältnisse angezeigt erscheint?

Herr Regierungs- und Baurat **Frahm:** Der Herr Fragesteller sprach von Rangierbahnhöfen, ich beziehe seine Anfrage mehr auf Güterbahnhöfe. Der Hauptgrund für die Anlage zweigeschossiger Güterbahnhöfe ist wohl der gewesen, dafs der Grund und Boden sehr teuer ist, und dafs er namentlich in gröfseren Städten immer schwerer zu haben ist. Es handelt sich in London nicht allein um den Erwerb von Grund und Boden, sondern auf dem Gelände, dafs man in Anspruch nehmen will, sind vielfach Arbeiterwohnungen vorhanden, und meistens wird den Eisenbahngesellschaften die Auflage gemacht, dafs sie für die Arbeiterbevölkerung andere Wohnungen herstellen müssen, bevor sie von den bisherigen Wohnstätten vertrieben werden kann. Man mufs also auch aus diesem Grunde aufserordentlich sparsam mit dem Grund und Boden sein. Mir hat der Oberingenieur einer englischen Gesellschaft mal gesagt, er wäre bei uns in Berlin gewesen, und hier hätte ihm alles sehr gefallen. „Aber", fügte er hinzu, „sagen Sie mal, Sie haben noch sehr viel Platz dort. Wenn wir soviel Platz in London hätten, wären wir sozusagen fein heraus". (Heiterkeit.) Nun glaube ich auch, wie der Herr Fragesteller schon erwähnte, dafs das Klima wohl einen gewissen Einfluss auf die Sache hat insofern, als man früher viele Druckwasseranlagen in England hatte und sie auch heute noch vielfach findet. Ich sagte ja zu Anfang meines Vortrages, das Klima wäre so mild, dafs ein anhaltender Frost selten sei. Die Druckwasseranlagen bewähren sich daher im allgemeinen in England sehr gut, allerdings ist auch in einzelnen Fällen mit Einfrieren der Leitungen zu rechnen. Neuerdings wird daher auf einigen Bahnhöfen statt des Druckwassers elektrische Kraft verwandt.

Herr Geh. Oberregierungsrat **Krüger:** Der Herr Vortragende erwähnte vorhin gelegentlich der Beantwortung einer Frage des Herrn Schwabe, dafs die General Managers vielfach aus dem Grunde nicht anzutreffen seien, weil sie Gesetzesvorlagen zu vertreten haben. Es mufs uns Deutschen auffallen, dafs General Managers und Rechtsanwälte des Direktoriums vor dem Parlamente auftreten können. In England ist aber das Parlament nicht blofs Gesetzgeber für Gesetze im begrifflichen Sinne des Worts, sondern auch Konzessionen z. B. an Eisenbahn- oder Kanalgesellschaften werden im Wege der Gesetzgebung durch sogenannte private bills erlassen. Der Schwerpunkt der Verhand-

lungen liegt hier in den Kommissionen (Committees), vor denen die Interessenten auftreten und kontradiktorisch verhandeln. Das ist doch das, was Sie vorhin meinten?

Herr Regierungs- und Baurat **Frahm**: Ja wohl, in England kommen die Bahnen auf zweierlei Weise zu stande: entweder wird eine sogenannte Parlamentsakte, eine bill gegeben, oder es wird eine einfache Konzession (provisional order) erteilt. Dafs das im Plenum gemacht wird, ist mir nicht bekannt. (Zuruf: In der Kommission!) Das wäre möglich. Dort vertritt der General Manager dann mit dem Rechtsanwalt die Sache dem Parlament gegenüber.

Herr Eisenbahn-Direktionspräsident a. D. Wirkl. Geh. Oberregierungsrat **v. Kranold**: Für mich wäre es von Interesse, zu erfahren, wie das grofse, in englischen Eisenbahnen angelegte Kapital sich gegenwärtig durchschnittlich verzinst. Es ist mir bekannt, dafs vor einer Reihe von Jahren ein bedenklicher Rückgang in der Rente eingetreten ist. Kann uns der Herr Vortragende hierüber eine Auskunft geben?

Herr Regierungs- und Baurat **Frahm**: Die englischen Eisenbahnwerte sind ja seit dem afrikanischen Kriege sehr heruntergegangen, soviel ich weifs, haben beispielsweise Kursstürze von 180 auf 140 stattgefunden. Was die gegenwärtige Verzinsung der besseren englischen Bahnen betrifft, so mufs man zwischen Vorzugsaktien und gewöhnlichen Aktien oder Stammaktien unterscheiden, wie sie bei uns heifsen. Die besseren Gesellschaften, wie die London and North Western, die Great Western und North Eastern geben augenblicklich eine Dividende von etwa 4¼ auf die Stammaktien, so dafs also die Leute, die ihr Geld in Stammaktien dieser Bahnen anlegen, etwa 4¼ pCt. Zinsen bekommen. In England gilt eine Kapitalsanlage bei den gröfseren Bahnen für sehr gut, die Aktien der besseren Gesellschaften zählen zu den sogenannten Aktien mit goldenem Rande, sie verzinsen sich aber nur mit etwa 4¼ pCt.

Herr Geh. Regierungsrat **Schwabe**: Ich wollte noch zu der Frage der zweistöckigen Güterschuppen bemerken, dafs auf den Pariser Bahnhöfen die Güterschuppen zwar ganz ähnlich gebaut sind wie bei uns, aber zwei Stockwerke haben, das untere dient für den allgemeinen Verkehr, das obere Stockwerk für die Lagerung von Getreide, Mehl usw. und ist von den Giebelseiten aus zugänglich.

Vorsitzender: Ich darf wohl dem Herrn Vortragenden danken für die Mitteilungen, die er uns in Erwiderung auf die gestellten Fragen noch gemacht hat.

Im Fragekasten befindet sich nichts.

Herr Regierungsbaumeister a. D. Viktor Prohl in Berlin ist mit allen abgegebenen 47 Stimmen in den Verein aufgenommen worden.

Als Gäste sehen wir heute unter uns Herrn Ingenieur John Fox, eingeführt durch Herrn Kemmann; Herrn Regierungsbaumeister a. D. Rudolph und Herrn Regierungsbaumeister a. D. Bosse, beide eingeführt durch Herrn Kraefft, und Herrn Württembergischen Regierungsbauführer Schneidt, eingeführt durch Herrn Birnbaum. Soweit es noch nicht geschehen ist, erlaube ich mir, die Herren hier zu begrüfsen.

Weiteres ist nicht mitzuteilen. Ich schliefse die Sitzung.

Die elektrischen Bahnen der Vereinigten Staaten Amerikas

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. September 1906 von Regierungsbaumeister Törpisch, Berlin

(Hierzu Tafel 5 und 6 sowie 47 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 169)

B. Kraftwagen mit Verbrennungsmotoren.

a) Mechanische Uebertragung.

Kraftwagen, bei denen die Verbindung zwischen Motor und Achsen durch Zahnräder bezw. Ketten hergestellt ist, sind z. Zt. im Betriebe bei der Great Northern Ry. Co, bei der London Brighton & South Coast Ry., der Union Pacific Ry. und der Lake Erie Ry.

Die Wagen der Great Northern Co. sind mit Vierzylinder-Daimler-Motoren ausgerüstet. Jeder Wagen hat 2 Vierzylindermotoren, die unterhalb des Wagenkastens angebracht sind. Die Wagen sind 2achsig und haben einen Radstand von 4,57 m.

Der Wagen hat Sitzgelegenheit für 32 Fahrgäste.

Das Gewicht des Wagens beträgt 11 t, pro Platz demnach 344 kg.

b) Mit elektrischer Uebertragung.

Um die Geschwindigkeit besser regeln zu können, sind in England und Amerika auch Kraftwagen im Gebrauch, bei denen die Leistung der Verbrennungsmotoren auf elektrischem Wege auf die Triebräder übertragen wird.

Der Verbrennungsmotor treibt eine Dynamomaschine an, die Fremderregung hat, und der erzeugte Strom wird in elektrischen Motoren ausgenutzt. Die Spannung der Dynamomaschine kann durch die gesonderte Erregung auf verschiedene Höhe gebracht werden. Da die Umdrehungszahl der Hauptstrommotoren von der Spannung abhängig ist, wird dadurch eine vollkommene und wirtschaftliche Regelung der Geschwindigkeit erzielt.

Manche Wagen erhalten noch eine gröfsere Batterie, um die Maschine für eine mittlere Leistung bemessen zu können. Bei grofsem Kraftverbrauch (Anfahren, Befahren von Steigungen) wird die Maschine durch die Batterie unterstützt, bei geringem Kraftverbrauch wird die Batterie geladen.

Das Vorhandensein einer Batterie ermöglicht auch ein einfaches Anlassen der Maschine, indem man die Dynamo als Motor laufen läfst.

Die Batterie dient zur Beleuchtung und liefert auch den Strom für kürzere Bewegungen.

Wagen ohne gröfsere Batterien sind im Bau bezw. im Betriebe bei der North Eastern Ry. (England), der Delaware & Hudson Ry. und der Lake Shore & Michigan Ry. (U. St. o. A.) Mit Batterien laufen Wagen bei der Joseph Valley Ry. und in der Nähe von Kansas City.

Die Wagen ohne Batterie gleichen sich, da die in Amerika gebauten Wagen denen der North Eastern Ry. nachgebildet sind.

North Eastern Railway.

Der Kraftwagen der North Eastern Ry. Co. ist mit einem Vierzylindermotor von 80 PS ausgerüstet (Abb. 45). Der Motor treibt eine Dynamomaschine für 55 KW an. Von der Motorwelle wird durch einen Riemen die besondere Erregermaschine in Umdrehungen versetzt.

Der Strom wird 2 Motoren zugeführt, die in dem einen der 2 Drehgestelle untergebracht sind.

Die Batterie aus 38 Elementen ist der Erregermaschine parallel geschaltet. Sie dient zum Anlassen der Maschine, zur Beleuchtung und zum Antrieb eines kleinen Motors, der mit einem Kompressor zur Beschaffung der Luft für die Signalpfeife gekuppelt ist.

Der Wagen fährt mit einer fahrplanmäfsigen Geschwindigkeit von etwa 37 km/Std. Er hat 52 Sitzplätze. Sein Gewicht beträgt 35 t, pro Platz also etwa 673 kg.

Der Wagen der Delaware & Hudson Ry. hat nur stärkere Maschinen und besitzt keine Batterie. Der Wagen wird mit Pulver angelassen.

Digitized by Google

Der Wagen der St. Joseph Valley Ry. ist, wie man aus Abb. 46 ersehen kann, eigentlich eine Lokomotive, da kein Raum für Beförderung von Fahrgästen vorgesehen ist.

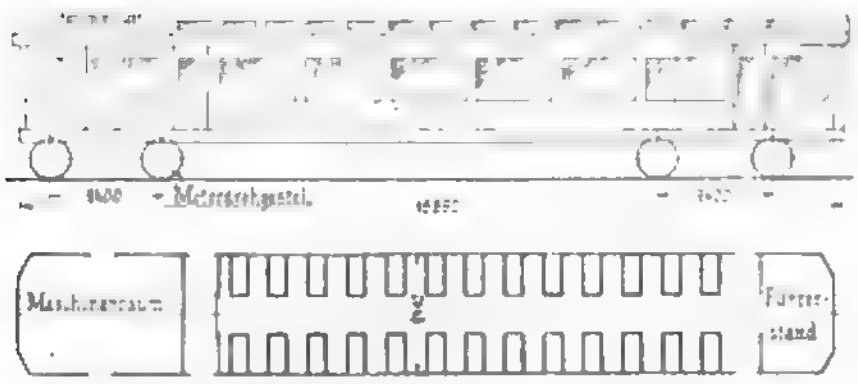
Vergleich der einzelnen Systeme.

Die Dampfkraftwagen haben den Vorteil, dafs die Maschine stark überlastet werden kann und der Wirkungsgrad der Maschine bei geringer Belastung nicht sehr abnimmt. Die Maschinen sind wenig empfindlich, eine Betriebsstörung wird demnach bei ordnungsmäfsiger Bedienung und Instandhaltung, die nicht schwer ist, leicht vermieden werden können.

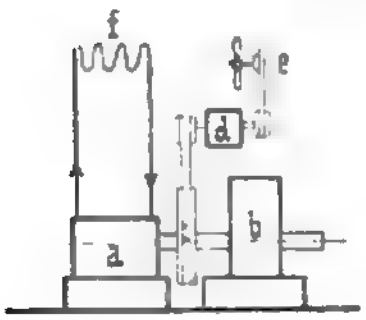
Als Nachteile sind anzuführen:

1. Die Maschinen- und Kesselanlage vergröfsert das Gewicht, desgl. auch die mitzuführenden Vorräte an Wasser und Kohlen.
2. Durch die Kesselanlage wird kostbarer Raum fortgenommen.
3. Die Bedienung des Kessels erfordert grofse Aufmerksamkeit.
4. Die Anfahrbeschleunigung kann aus Gründen der Wirtschaftlichkeit über ein gewisses Mafs nicht gesteigert werden.
5. Bei höheren Geschwindigkeiten treten Schlingerbewegungen auf (nur bei Wagen mit lokomotivähnlichem Aufbau).
6. Die Wagen sind nicht sofort betriebsbereit.
7. In den Pausen wird Brennmaterial gebraucht.
8. Es kann Belästigung der Fahrgäste und Anlieger durch Rauch usw. stattfinden.

Abb. 45.



North Eastern Railway.



Schema der Maschinenanlage.

Wagen mit Verbrennungsmotoren und mechanischer Kraftübertragung haben folgende Vorteile:

1. Geringes Gewicht.
2. Grofse Ausnutzung des Brennstoffes.
3. Bei geeigneter Anordnung der Motoren ist eine Raumersparnis gegenüber Dampfkraftwagen zu erzielen.
4. Leichte Bedienung und Wartung.

Dem gegenüber stehen folgende Nachteile:

1. Unterhaltung ist schwieriger und teuer. (Verschleifs der Uebertragungsmechanismen.)
2. Geschwindigkeitsregelung ist beschränkt.
3. Geräusch des Triebwerkes, Zittern des stehenden Wagens bei laufender Maschine.
4. Die Maschine mufs für gröfste Leistung bemessen sein. Da sie meist nicht mit Vollast arbeitet, so ist der Wirkungsgrad gering.
5. Geruch der Auspuffgase.
6. Unmöglichkeit während der Fahrt auch rückwärts zu steuern.

Wagen mit Verbrennungsmotoren und elektrischer Kraftübertragung haben vor allem den Vorteil der guten Geschwindigkeitsregelung und der leichten Bedienung des Wagens von beiden Seiten aus.

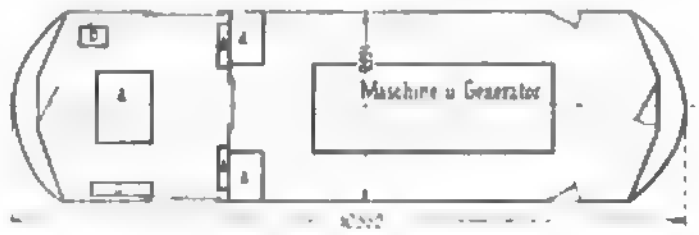
Die besonderen Nachteile dieser Wagen sind: das hohe Gewicht und die vielen Maschinen, wodurch die Möglichkeit einer Betriebsstörung erhöht wird.

Die Verwendung von Pufferbatterien bei diesen Wagen hat den Vorteil, dafs die Verbrennungsmaschine nur für die mittlere Leistung bemessen zu sein braucht und bei kleinen Bewegungen die Batterie allein arbeiten kann.

Es werden aber erhebliche Nachteile mit in den Kauf genommen, vor allem Gewichtsvermehrung und die Belästigung durch die Gase der Batterie. Die Unterhaltung der fahrbaren Batterie dürfte auf die Dauer teuer werden.

Nach dem derzeitigen Stande kann weder von der einen noch von der anderen Bauart gesagt werden, dafs sie wirtschaftlich die besten Ergebnisse zeitigt.

Abb. 46.



St. Joseph Valley Traction Co.

a = Akkumulatoren, b = Luftkompressor.

Die Ansichten, welche Bauart die zweckmäfsigste ist, sind auch bei den Verwaltungen, die mehrere Arten verwenden, geteilt. Allgemein kann aber gesagt werden, dafs für bestimmte Fälle die Verwendung dieser Wagen wirtschaftlich ist, da die Ausgaben für den gefahrenen Kilometer mit 25–30 Pfg. ohne Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals bestritten werden können.

Bericht über die Studienreise in England.

Während meines Aufenthaltes in England hatte ich Gelegenheit, folgende elektrische Bahnen zu besichtigen:

a) in London
   Central London Ry.,
   City & South London Ry.,
   Great Northern & City Ry.,
   Metropolitan & Metropolitan District Ry.;
b) in New Castle on Tyne
   die elektrischen Vorortstrecken der North Eastern Ry.;
c) in Liverpool
   die Mersey Ry.,
   die elektrische Vorortstrecke der Lancashire & Yorkshire Ry. (Liverpool—Southport—Crossens).

Die elektrisch betriebenen Strecken dieser Bahnen haben eine Länge von

Central London Ry.	etwa	9,65	km
City & South London Ry. . . .	„	10	„
Great Northern & City Ry. . .	„	5,5	„
Metropolitan Ry.	„	51,5	„
Metropolitan District Ry. . . .	„	48,2	„
North Eastern Ry.	„	66,0	„
Mersey Ry.	„	12,2	„
Lancashire & Yorkshire Ry. . .	„	37	„

Alle diese Bahnen werden mit Gleichstrom betrieben; die Einphasenbahn der London, Brighton & South Coast Ry. war und ist auch z. Zt. noch nicht im Betriebe.

Die 3 ersten Bahnen sind Untergrundbahnen, die übrigen Stadt- bezw. Vorortbahnen, die den Dampfbetrieb durch die elektrische Triebkraft ersetzt haben.

Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Metropolitan, der Metropolitan District und der Mersey Ry. geschah, um die Luft innerhalb der Tunnelanlagen zu verbessern. Die Lancashire & Yorkshire Ry. beabsichtigte, einen dichteren Verkehr einzuführen, um die Vororte und das Seebad Southport besser mit Liverpool

Digitized by Google

zu verbinden. Ohne elektrischen Betrieb wäre dies kaum möglich gewesen, da der Endbahnhof in Liverpool nicht oder nur mit ganz besonders hohen Kosten erweitert werden konnte und schon auf der Höhe seiner Leistungsfähigkeit angelangt war.

Die North Eastern Ry. Co. wollte ebenfalls höhere Einnahmen durch einen regeren Vorortverkehr erzielen und gleichzeitig dem Wettbewerbe der elektrischen Strafsenbahnen entgegentreten.

Die Bahnen erzeugen mit Ausnahme der North Eastern Ry. Co. ihren Strom selbst und zwar in Dampfkraftanlagen. Die North Eastern Ry. Co. bezieht ihren Strom von der New Castle upon Tyne Electric Supply Co., die Kraft- und Lichtstrom erzeugt und diesen an die vielen Werften, die in New Castle sind, und an die aufserhalb der Stadt liegenden elektrischen Strafsenbahnen abgibt. Infolge der besseren Belastung ist das Elektrizitätswerk in der Lage, den Strom billig abzugeben.

Mit Ausnahme der Metropolitan und der Metropolitan District Ry. verwenden alle Verwaltungen Kondensations-Dampfmaschinen teils stehender teils liegender Anordnung. Die meisten Maschinen haben Korlifssteuerung und arbeiten mit doppelter Dampfdehnung. Die Umdrehungszahlen der Maschinen belaufen sich auf 75—100 pro Minute. Die Metropolitan und die Metropolitan District Ry. haben Parsons-Dampfturbinen und zwar mit Leistungen von 5000 bezw. 7000 gebremsten Pferdestärken bei 1000 Umdrehungen pro Minute.

Die Kesselanlagen sind in der Regel zu ebener Erde, nur das Kraftwerk der Metropolitan District Ry. hat Kessel in mehreren Etagen. Die Kessel sind Wasserrohrkessel und Flammrohrkessel. Ueberhitzung wird bei den neueren Anlagen durchgehends angewandt. Die Feuerungen werden in der Mehrzahl mechanisch beschickt. (Roney & Vicar Stoker.)

Mechanische Förderung der Kohle und Lagerung der Kohle ist demgemäfs ebenfalls fast allgemein üblich.

Das Speisewasser wird meist durch die Abgase der Kessel vorgewärmt. (Greens Economiser.)

Die City & South London Ry., die Great Northern & City Ry., sowie die Mersey Ry. haben Gleichstrom, die übrigen Drehstromverteilnetze. Die Maschinen der Mersey Ry. sind indes so eingerichtet, dafs sie bei eventueller Vergröfserung der Bahnanlage auch Drehstrom abgeben können.

Die Bahnen mit Gleichstromübertragung sind mit Ausnahme der City & South London Ry. nach dem Zweileitersystem gebaut, die City & South London Ry. hat ein Dreileiternetz.

Die Gleichstromgeneratoren haben Verbundschaltung. Die Maschinen der Great Northern Ry. haben je 800 KW und sind so bemessen, dafs bei Nullast eine Spannung von 525 Volt, bei Vollast eine solche von 575 Volt erzeugt wird. Die Mersey Ry. hat Einheiten von 1200 KW. Die Spannung beträgt 650 Volt. Die Einheiten der City & South London Ry. sind 800, 300 und 150 KW, die für 525 Volt Spannung eingerichtet sind. Aufserdem ist eine Zusatzmaschine von 250 KW vorhanden, die sowohl durch einen Dampf- als auch durch einen Elektromotor betrieben werden kann.

Bei den Bahnen mit Drehstromnetz wird die Uebertragungsspannung gleich in den primären Maschinen erzeugt, ein Heraufformen auf eine höhere Spannung findet also nicht statt. Die Uebertragungsspannung beträgt 5000 11000 Volt, die Periodenzahl schwankt zwischen 25 und 40. Die höchste Periodenzahl 40 ist bei der North Eastern Co. in Anwendung, weil das den Strom liefernde Kraftwerk neben Kraftstrom auch viel Energie für Beleuchtungszwecke abzugeben hat. Die neuesten Kraftwerke der Metropolitan und Metropolitan District Ry. haben Maschinen für 33⅓ Perioden. Die Generatoren haben Kapazitäten von 850 5500 KW und zwar finden sich die gröfseren Einheiten dem allgemeinen Entwicklungsgange entsprechend in den neueren Kraftwerken.

Der Erregerstrom wird in selbständigen Erzeugern hergestellt. Kleine Batterien dienen häufig als Reserve.

Die Generatoren sind so gebaut, dafs sie kurze Ueberlastungen bis zu 100 pCt. und mehr vertragen können.

Die Unterstationen sind alle mit rotierenden Umformern ausgerüstet, bei deren Konstruktion auf hohe momentane Ueberlastungsfähigkeit (bei der North Eastern Ry. Co. bis 200 p(t.) Rücksicht genommen ist. Die Spannung wird in durch Luft gekühlten Transformatoren oder Oeltransformatoren je nach der Gleichstromspannung, die 550 oder 600 Volt beträgt, auf 330 oder 570 Volt herabgeformt.

Die rotierenden Umformer haben Kapazitäten von 800, 1200 bezw. 1500 KW, die je nach der Beanspruchung der Unterstation in 2 4 Einheiten aufgestellt sind.

Die Entfernung der Unterstationen beträgt 2—7 km. Die kleinen Entfernungen sind bei der Metropolitan & Metropolitan District Ry. zu finden und zwar auf dem sogenannten inneren Ring, auf dem in kurzen Zeitabständen die Stadtbahnzuge, die morgens und abends beim Geschäftsbeginn und Geschäftsschlufs stark überfüllt sind, fahren.

Bufferbatterien waren z. Zt. meines Besuches bei keiner der für den elektrischen Betrieb ausgerüsteten Eisenbahnen im Betriebe. Die Lancashire & Yorkshire Ry. beabsichtigte aber, solche einzuführen, um die Belastung der Maschinen gleichmäfsiger zu gestalten.

Für die Hochspannungsanlagen benutzen alle Bahnen Kabel, die unterirdisch verlegt sind. Die Central London Ry., eine reine Untergrundbahn, hat ihre Kabel im Tunnel auf kleine eiserne Ausleger gelegt.

Bei allen Bahnen ist von der Verwendung einer Oberleitung Abstand genommen. Der Strom wird durchgehends einer neben dem Gleise liegenden Schiene entnommen. Vier der Verwaltungen und zwar

die Mersey Ry.,
die Metropolitan Ry.,
die Metropolitan District Ry. und
die Great Northern & City Ry.

benutzen als Rückleitung eine 4. Schiene, die bei den 3 erstgenannten Gesellschaften in der Gleisachse, bei der Great Northern & City Ry. neben dem Gleise liegt.

Die Rückleitungsschienen sind bei diesen Verwaltungen isoliert verlegt, die Fahrzeuge müssen daher Stromabnehmer für die positive und negative Schiene haben.

Die Anlage einer isolierten 4. Schiene hat man für notwendig erachtet, um abirrende Ströme und die damit verbundenen Uebelstände, sowie um das auf anderen Bahnen anfangs beobachtete, häufige Brechen der Schienenverbinder, wenn sie an Fahrschienen angebracht sind, zu vermeiden. Als weiterer Vorteil, den ich aber nur gering einschätze, wird noch angegeben, dafs man an den Fahrschienen beliebig arbeiten, sie sogar herausnehmen kann, ohne dafs der Betrieb auf beiden Seiten der Baustelle gestört zu werden braucht. Durch die Anlage einer 4. Schiene werden natürlich die Anlagekosten sehr erhöht (pro km etwa um 7000—10 000 M.), ferner ist die 4. Schiene für Gleisarbeiten so störend, dafs es mehr als zweifelhaft ist, ob sich die Anlage einer 4. isolierten Schiene empfiehlt.

Die Lancashire & Yorkshire Ry. hat nun sogar die 4. Schiene nicht isoliert verlegt und sie an jedem Stofse der Fahrschienen mit diesen elektrisch verbunden.

Eine derartige Mafsnahme hat m. E. nur geringen Zweck und die erzielten Vorteile wiegen die Nachteile nicht auf. Man wird daher kaum eine derartige Rückleitung bei anderen Verwaltungen einführen. Da die Fahrschienen auch an der Rückleitung teilnehmen, ist kein negativer Stromabnehmer vorhanden, der Strom geht vielmehr, wie bei den Bahnen, die nur 3. Schiene haben, über Achse und Rad zur Fahrschiene und wird von diesen erst durch die Verbindungsleitungen zur 4. Schiene geleitet.

Neuerdings haben sich die Bahnen dahin verständigt, bei Neuanlagen folgende Mafse inne zu halten.

a) Entfernung Mitte Gleis bis Mitte Stromschiene 3′ 11½″ = 1206 mm,
b) Ueberhöhung der Stromschiene über Fahrschienenoberkante 3″ = 76 mm.

Digitized by Google

Diese Verständigung ist getroffen worden, damit bei einer eventuellen weiteren Ausdehnung des elektrischen Betriebes die Betriebsmittel übergehen können.

Die Stromschienen sind aus besonderem kohlenstoffarmen Material hergestellt. Der Gehalt

an Kohle beträgt im Mittel . . etwa 0,04 pCt.
an Schwefel . . . . . „ 0,06 „
an Phosphor . . . . . „ 0,05 „
an Mangan . . . . . „ 0,3 „

während Silizium nur in Spuren vorhanden ist.

Die Leitfähigkeit der Schienen ist 6¹/₂ = 7,3 mal geringer als die des chemisch reinen Kupfers.

Als Stromschienen sind bei den neueren Bahnen stets Vignoles-Schienen verwandt, auf der Central London, Great Northern & City Ry. und der City & South London Ry. sind aber ⊔förmige Profile eingebaut.

Die Länge der Stromschienen schwankt zwischen 30 und 60 Fufs = 9,15 u. 18,30 m.

Das Gewicht pro lfd. m beträgt 30- 50 kg. Die Stromschienen sind alle 8—10 Fufs = 2,44—3,05 m unterstützt.

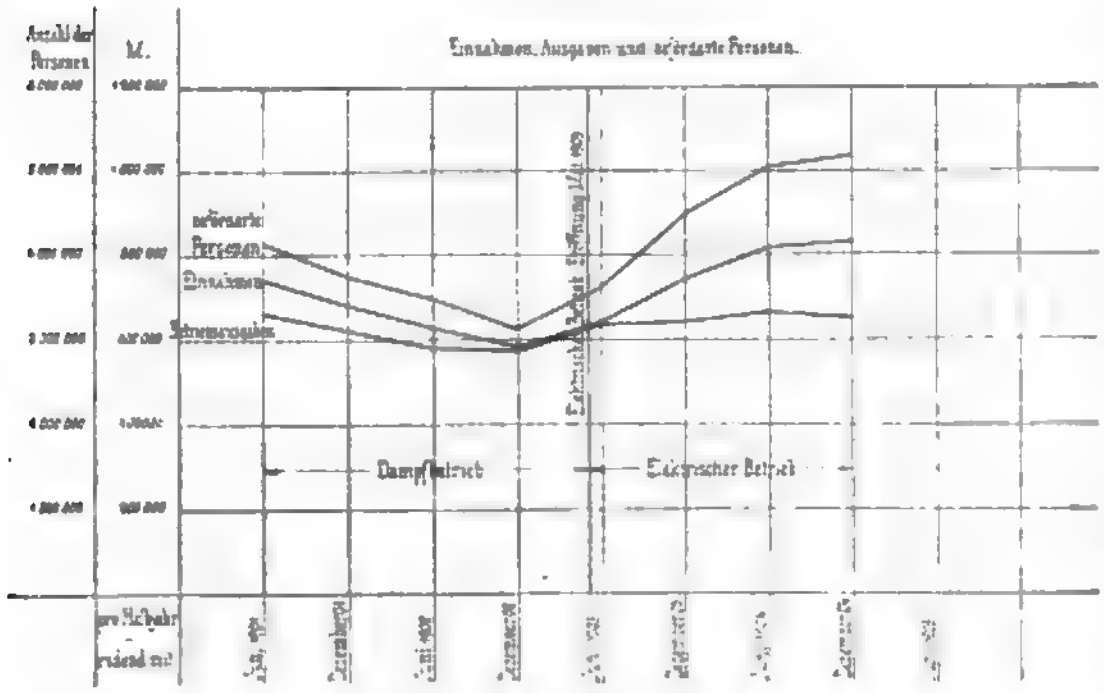
Als Isolatoren sind solche aus Porzellan, Steingut und künstlichem Granit in Verwendung. Welches Material für diese Zwecke am besten geeignet ist, wird erst die Zeit lehren. Allen Ansprüchen genügt indes noch kein Material vollkommen.

Schutzvorrichtungen sind auf Stationen, Brücken und in der Nähe von Ueberwegen überall angebracht, auf der freien Strecke jedoch nicht durchweg (z. B. bei der Lancashire & Yorkshire Ry.). Die Schutzvorrichtungen bestehen aus Holzbohlen, die sowohl ein- als auch doppelseitig angebracht sind.

Mit Ausnahme der City & South London Ry., die ihre Züge durch Lokomotiven befördern läfst, sind die fahrplanmäfsigen Züge der anderen Verwaltungen aus Motor- und Anhängewagen zusammengesetzt.

Damit die Züge von jedem Zugende aus leicht bedient werden können, sind sie mit einer Vielfach Einheits-Steuerung versehen, und zwar die Metropolitan und die Mersey Ry. nach dem elektro-pneumatischen System Westinghouse, die übrigen Bahnen, die ohne Lokomotive fahren, nach dem elektromagnetischen System Sprague-Thomson-Houston.

Abb. 47.



Mersey-Eisenbahn.

Die Lokomotive der City & South London Ry. hat gewöhnliche Serien-Parallel-Schaltung.

Einige Verwaltungen besitzen noch Lokomotiven, die nicht für den regelmäfsigen Personenzugdienst Verwendung finden. Die North Eastern Ry. hat z. B. zwei 4achsige Lokomotiven, die bestimmt sind, Güterzüge durch einige Tunnelstrecken in der Nähe von New Castle upon Tyne zu ziehen, weil die Lüftung der Tunnelstrecken bei den Dampflokomotiven Schwierigkeiten machte. Die Lokomotiven sind im Stande, einen 300 t schweren Zug auf der Geraden mit 23 km/Std. Geschwindigkeit und einen 150 t schweren Zug auf einer Steigung 1 : 27 mit etwa 15 km/Std. zu bewegen, und haben zeitweise sogar Züge von 350 t Gewicht befördert.

Alle Wagen sind vierachsig und haben je 2 Drehgestelle. Sie sind mit Luftdruckbremse ausgerüstet. Die für das Bremsen, für die Steuerung der Züge beim elektropneumatischen System und für die Signalpfeife erforderliche Luft wird durch einen von einem kleinen Motor angetriebenen Kompressor verdichtet. Das Ein- und Ausschalten des Motors, wenn der Luftdruck in dem Hauptsammler ein bestimmtes Mafs unter- bezw. überschritten hat, erfolgt selbsttätig.

Die Mersey Ry. indes hat keine besonderen Kompressoren an den Wagen. Die Hauptluftbehälter werden vielmehr auf den Endstationen durch stationäre Anlagen gefüllt.

Die Beleuchtung und die Heizung erfolgt elektrisch.

Die Zusammensetzung der Züge und die Anzahl der Motoren pro Motorwagen geht aus der folgenden Tabelle hervor:

	Zugzusammensetzung	Anzahl der Motoren pro Motor-Wagen bezw. Lokomotive
Central London Ry.	2 M + 5 A	2 à 125 PS
City & South London Ry. . .	1 L + 1 . . . 4 A	2 à 75 „
Great Northern & City R. . . .	2 M + 3 A	2 à 125 „
Metropolitan Ry.	2 M + 6 A	4 à 150 „
Metropolitan Distrikt Ry. . . .	3 M + 4 A	2 à 200 „
North Eastern Ry	2 M + 2 A bezw. 2 × (2 M + 2 A)	2 à 125 „
Mersey Ry.	1 M + 1 A 2 M + 1 A 2 M + 1 . . . 3 A	4 à 100 „
Lancashire & Yorkshire Ry. . .	2 M + 2 A	4 à 150 „

Die Zusammensetzung ist also eine recht verschiedene und demgemäfs auch die Anfahrbeschleunigung, die zwischen 0,2—0,5 m/sec² schwankt.

Die Sitzanordnungen weichen ebenfalls sehr von einander ab, desgleichen auch die Zahl der Sitzplätze pro Wagen.

Längssitze allein sind nur in den Motorwagen der Metropolitan District Ry. angeordnet. Die Wagen der Lancashire & Yorkshire Ry., der Great Northern & City Ry. und der North Eastern Ry. haben Quersitze und nur in der Nähe der Eingänge einige (2—3 pro Seite) Längssitze, damit beim Füllen und Entleeren der Wagen möglichst ein Drängen vermieden wird. Die übrigen Verwaltungen haben gemischte Anordnung, halb Quer-, halb Längssitze gewählt.

Mit Ausnahme der Great Northern und Metropolitan District Ry., die drei Zugänge pro Wagen haben, sind bei den übrigen Verwaltungen zwei Zugänge vorgesehen.

Die Metropolitan District Ry. öffnet und schliefst die Schiebetüren der Wagen durch Druckluft.

Es sind zwei End- und eine Mitteltür vorhanden. Durch die mittlere Tür sollen alle Fahrgäste den Wagen verlassen und durch die Endtüren die Fahrgäste eintreten. Die Londoner Bevölkerung hatte sich z. Zt. meines Besuches noch nicht an diese Vorschriften gewöhnt, da noch der gröfsere Teil der täglichen Züge aus alten Wagen bestand, die durch Dampflokomotiven gezogen wurden und noch pro Abteil eine Tür hatten. Ob später die Vorschriften befolgt werden, bezweifele ich.

Die Lancashire & Yorkshire Ry. hat ebenfalls bestimmte Vorschriften für das Ein- und Aussteigen erlassen und zwar soll nach diesen das Publikum nur an dem einen Ende des Wagens einsteigen und an dem

Digitized by Google

anderen Ende denselben verlassen. Da auf den Bahnhöfen die Einsteigestellen besonders bezeichnet sind, wird dem Wunsche der Verwaltung, so weit ich es beobachtet habe, ziemlich entsprochen.

Die Höhe der Reisegeschwindigkeiten auf den einzelnen Bahnen gibt die nachstehende Tabelle an:

City & South London Ry.	.	etwa 24	km/Std.
Great Northern & City Ry.	.	„ 27,7	„
London Central Ry.	.	„ 22,5	„
Lancashire & Yorkshire Ry.			
a) Personenzüge	.	„ 49	„
b) Schnellzüge	.	„ 72	„
Mersey Ry.	.	„ 30	„
Metropolitan & Metropolitan District Ry.	.	„ 25–35	„
North Eastern Ry.	.	„ 56	„

Ueber die Ausgabeziffern und über die Einnahmen habe ich nur ganz allgemein gehaltene Angaben erhalten können. Durch die vermehrte und teilweise auch schnellere Fahrgelegenheit der elektrisch betriebenen Stadt- und Vorortbahnen hat sich der Verkehr wesentlich gesteigert. Charakteristisch ist die mir von der Mersey Ry. zur Verfügung gestellte graphische Darstellung (Abb. 47), aus der hervorgeht, dafs die Bahn in den letzten Jahren ihres Dampfbetriebes stetig an Fahrgästen verloren hat, weil die Luft innerhalb des Tunnels unter dem Mersey nicht mehr zu ertragen war und die Fahrgäste daher vorzogen, das wohl langsamere aber angenehmere Verkehrsmittel — die Dampffähre — zu benutzen, um von Birkenhead nach Liverpool zu gelangen. Es ist ferner ersichtlich, das nach Einführung des elektrischen Betriebes ein plötzlicher und anhaltender Zuwachs an Fahrgästen zu verzeichnen gewesen ist.

Die Ausgaben pro Zugkilometer sollen auf der Mersey Ry. um etwa 100 pCt. gefallen sein.*) Dieser hohe Rückgang erklärt sich daraus, dafs die Entlüftungskosten der Tunnelanlage nach Einführung der Elektrizität sich stark vermindert haben. Während der Bruttogewinn in der zweiten Hälfte des Jahres 1902 nur etwa 40 000 M. betrug, ist er in der zweiten Hälfte des Jahres 1904 auf etwa 175 000 M. gestiegen.

Nach den mir gemachten Angaben werden im Mittel pro tkm 600–850 Wattstunden gebraucht. Bei ungünstiger Witterung geht aber dieser Wert nicht unbedeutend in die Höhe.

Kohlen kosten pro Tonne 12,50 Francs, das Wasser pro Kubikmeter 1376 Centimes.

Art der Ausgaben	2. Halbj. 1902 Dampfbetrieb Centimes pro Zugkm	2. Halbj. 1903 elektr. Betrieb Centimes pro Zugkm	1. Halbj. 1905 elektr. Betrieb Centimes pro Zugkm
Strecke und Streckenarbeiten .	25,24	10,36	11,59
Zug- und Energiekosten . .	73,14	33,66	36,96
Betrieb	87,38	47,25	38,58
Ventilation	22,01	1,29	0,65
Wasserverbrauch	31,39	9,71	10,55
Insgesamt	239,16	102,27	98,33

Herr Ernest Gerard bemerkt noch, dafs die Zug- und Energiekosten, die bei dem Dampfbetrieb 73,14 Centimes pro Zugkilometer betragen hatten, nach Einführung des elektrischen Betriebes nur mehr 33,60 Centimes betragen; dieses Ergebnis ist um so bemerkenswerter, als der elektrische Zug, der 70 m lang ist und 105 Tonnen wiegt, ganz von den Fahrgästen ausgenutzt wird, während der Dampfzug nur 61 m lang war und die Lokomotive, die 77 Tonnen Nutzlast zu ziehen hatte, 80 Tonnen wog. Er fügt noch hinzu, dafs die gesamten Betriebskosten pro Zugkilometer von 2,28 Franc auf 1,27 Franc gesunken sind, und dafs, wenn man hiervon noch die aufsergewöhnlichen Ausgaben abzieht, diese Kosten 1,95 Franc bezw. 1,10 Franc pro Zugkilometer betragen.

Der Präsident dieser Gesellschaft erklärt, dafs die Einnahmen um 46 pCt. gestiegen sind, und berechnet auf Grund der ersten Ergebnisse der Einführung des elektrischen Betriebes, dafs die Einnahme, die gegenwärtig pro Zugkilometer nur 1,55 Franc betragt, noch steigen wird, wobei die Betriebsausgaben jedoch die gleichen bleiben werden.

Diese Angaben beweisen, dafs die elektrische Zugförderung in England grofse Fortschritte macht, und dafs die Betriebsergebnisse sehr vorteilhaft sind. Es wäre deswegen noch wünschenswert, genau zu wissen, ob die finanziellen Ergebnisse der Umwandlung des Betriebes ebenso günstig sind, da die ersten Anschaffungskosten sehr hoch zu sein pflegen und infolge der grofsen Kanalisationsarbeiten und der langen Stromzuführungslinien gewöhnlich viel bedeutender sind, als bei einer Strafsenbahn."

*) Anmerkung: Auf dem Kongrefs des internationalen Strafsenbahn- und Kleinbahn-Vereins hielt Herr Thonet einen Vortrag über die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete des elektrischen Kleinbahn-Betriebes, in dem er nach dem Protokoll über die Mersey Ry. folgende Angaben machte:

„Die Ausgaben für Kohlen, Wasser, Oel, Putzmaterial und für kleine Bedürfnisse übersteigen nicht 3,6 Cts. pro KW/Std. (die

Zuschriften an die Redaktion

(Unter Verantwortlichkeit der Einsender)

Zur Frage des elektrischen Betriebes auf Vollbahnstrecken mit starken Steigungen

(Mit Abbildung)

Zu den Ausführungen des Herrn Reg.-Baumeisters Mühlmann in dem Aufsatze „Elektrischer Betrieb auf Vollbahnstrecken mit starken Steigungen" (Heft 720 dieser Zeitschrift) seien im folgenden einige Bemerkungen bezw. ergänzende Vorschläge gestattet. — Der Herr Verfasser kommt zu Ergebnissen, welche die Einführung des elektrischen Betriebes höchst ungünstig erscheinen lassen, und zwar in einem Sonderfalle, der in dem Vorhandensein von starken Gefällen noch besonders vorteilhafte Bedingungen für den elektrischen Betrieb zu haben scheint.

Das erste in dem Aufsatze in Erwägung gezogene Projekt („I", S. 258 ff.), nämlich den Dampfbetrieb auf der betreffenden — nur 5,7 km langen — Strecke stärkster Steigung, von Geislingen bis Amstetten, im wesentlichen beizubehalten und lediglich die Schiebelokomotiven mittels der bei der Talfahrt elektrisch abgebremsten Arbeit elektrisch zu betreiben, besitzt wahrlich keinen sehr grofsen Reiz; bei einem so wenig einheitlichen Betriebe wird man von vornherein nicht auf grofse Ersparnisse hoffen. Immerhin aber läfst sich der Nachweis der wirtschaftlichen Ausführbarkeit auch für dieses Projekt erbringen.

Vorweg sei bemerkt, dafs man allerdings, wegen der ungleichen Fahrgeschwindigkeit der verschiedenen Zuggattungen, von den drei auf Seite 259 erwähnten Möglichkeiten diejenige der Anwendung von zweierlei Lokomotivtypen wählen müfste, also einer Type für Schnellzüge und einer zweiten für Güterzüge, zumal es sich — wegen der erforderlichen Aufspeicherung des Stromes — um Gleichstromlokomotiven handelt. Es gibt aber noch eine weitere Möglichkeit, nämlich die Ausrüstung der Lokomotive mit umschaltbaren Zahnradvorgelegen, ein Gedanke, der für den vorliegenden Fall sehr wohl statthaft erscheint; denn die Fahrgeschwindigkeiten sind durchweg nicht hoch, und der verfügbare Platz auf der Lokomotive ist nicht beschränkt. Man könnte also die Lokomotive so bauen, dafs die Motoren nicht unmittelbar neben den Achsen sitzen, sondern als Gestellmotoren oben zwischen den Rahmen untergebracht werden und die Achsen unter Zwischenschaltung verschiedener Zahnradübersetzungen mit

Digitized by Google

Kuppelstangen antreiben. Als Beispiel hierfür kann hinsichtlich des Aufbaus die 15 000 Volt-Wechselstromlokomotive*) von Oerlikon dienen. Bezüglich der umschaltbaren Zahnradübersetzung sei an die Drehstromlokomotive**) der Burgdorf-Thun-Bahn erinnert, welche durch dieses Hilfsmittel mit 2 Geschwindigkeiten fahren kann, die sich wie ∞ 1 : 2 verhalten.

Man dürfte nun weiterhin keinesfalls einen Teil der Bremsarbeit mit Rücksicht auf die beschränkte Gröfse der Schiebelokomotiven durch die Luftdruckbremsen vernichten, hätte vielmehr so grofse Einheiten für die Schiebelokomotiven zu wählen, dafs, wenn die Maschinen als Bremslokomotiven vor den Zug gelegt werden, die ganze rückzugewinnende Arbeit von den Motoren aufgenommen werden kann, wenn auch infolge hiervon die Maschinen beim Schieben nicht immer ihrer Gröfse entsprechend voll belastet, also nicht mit ihrem allerbesten Wirkungsgrade arbeiten sollten.

Der gesamte Wirkungsgrad der „Rückgewinnung" ist ja überhaupt nicht sehr grofs: 18 100 t werden an einem Tage bergauf befördert, 18 400 t bergab. Bei den Bergfahrten würden (gemäfs den Zahlen des Herrn Verf. umgerechnet) $\frac{4541 + 4818}{0{,}85} = 11000$ PSe-Std. „in der Oberleitung" verbraucht werden, d. s. 0,608 PSe-Std./t, während bei den Talfahrten nur 3720 PSe-Std., d. s. 0,202 PSe-Std./t, „in die Oberleitung" nutzbar zurückgegeben werden. Das hiernach festgestellte Verhältnis der Rückgewinnung (auf dem Fahrzeuge gemessen) betrüge also $\frac{0{,}202}{0{,}608} = 33$ pCt., bei einem Gefälle von 22,5 ‰. Zum Vergleiche hierzu können die bei praktischen Versuchen auf der Bergstrecke der Filderbahn***) analog ermittelten Zahlen dienen; die Rückgewinnung betrug dort auf einer Strecke von 108 ‰ Gefälle 55 pCt.; die Strecke hat ebenfalls Vignolschienen, aber Zahnstange und 1 m Spurweite.

Hiernach wird nun berechnet, dafs noch 2000 PSe-Std./Tag zusätzlich zu erzeugen seien, obgleich das volle Zuggewicht bei den Talfahrten Arbeit zurückliefert, und nur die Schiebearbeit bei den Bergfahrten hieraus gedeckt werden soll. Bei der Zahl für die wiederzugewinnende Arbeit (3720 PSe-Std.) könnte beanstandet werden, dafs sie aus der Ermittelung für Dampfbetrieb entstanden ist, wobei die Schiebelokomotiven als leer zu Tal fahrend (S. 259 u. 258) angenommen sind, während doch das Gewicht der am Zuge befindlichen elektrischen Bremslokomotiven ebenfalls zur Arbeitsrückgabe beiträgt. Man hätte also die Zahl 3720 im Verhältnis $\frac{5865}{4963}$, d. h. auf 4390 PSe-Std. zu vergröfsern und erhielte hiernach eine zusätzlich zu erzeugende Arbeit von nur 5340 − 4390 = 950 PSe-Std. Tag. Dafür sind aber anderseits die Verluste bis zum Kraftwerk, sowie in der Akkumulatorenbatterie, wie der Herr Verf. selbst hervorhebt, eher zu günstig eingesetzt — wir wollen also bei der Angabe verbleiben: 2000 PSe-Std. = 1470 KW-Std. ∞ 1500 KW-Std. müssen pro Tag noch erzeugt werden. Das entspräche einer Leistung von durchschnittlich nur 62,5 KW dauernd. Für diese Leistung würde man kein eigenes Kraftwerk errichten dürfen; denn die Kosten pro eingebautes KW würden zu hoch werden, wenn auch zweifelsohne nicht so hoch, wie auf S. 259 in die Rechnung eingesetzt (1 Million M., einschliefslich der Leitungsanlage).

Vielmehr würde man an der Bahnstrecke eine kleine Umformerstation anzulegen haben, der man möglichst billigen hochgespannten Drehstrom von irgend einem — auch entfernt liegenden — Werke zuführen würde. Ohne auf die Oertlichkeit näher einzugehen, darf man annehmen, dafs entweder, wenn auch nicht in unmittelbarer Nähe, Wasserkräfte vorhanden sind, die diese geringe und gleichmäfsige Leistung abzugeben vermögen; oder aber man bezöge den Strom von einem industriellen Werke oder dergl. Jedenfalls wird man darauf rechnen dürfen, ohne ein eigenes Kraftwerk bauen zu müssen, die KW-Std. an der Unterstation zu einem Preise von ∞ 6 Pf. geliefert zu bekommen, was etwa 26 500 M. jährliche Stromkosten ergäbe.

In dieser Unterstation würden sich nun zwei asynchrone Motorgeneratoren nebst zwei Transformatoren, jede Gruppe für ∞ 75 KW, ferner die Batterie für ∿ 500 KW, sowie die nötigen Schalteinrichtungen befinden. Bei einer Fahrdrahtspannung von etwa 1200 Volt und Lage der Unterstation in der Mitte der 5,7 km langen Strecke würde der Spannungsabfall — ev. sogar ohne Anwendung von Verstärkungsleitungen — in zulässigen Grenzen bleiben. Die Kosten der Unterstation einschliefslich der Batterie würden ∿ 200 000 M. nicht übersteigen. Hierzu kommen die Kosten für die etwa 2 × 6 = 12 km lange Fahrleitung mit ∞ 120 000 M.

Setzt man die jährlichen Kosten für die Instandhaltung der Batterie bei einem auf zehn Jahre abgeschlossenen Vertrage mit 8000 M. ein, so bleiben, um die auf S. 258 ermittelten Kohlenkosten des Dampfschiebebetriebes gerade auszubalanzieren, noch 60 000 − (26 500 + 8000) M. = 25 500 M. übrig. Diese Summe reicht zur Verzinsung und Erneuerung der Batterie sowie zur Verzinsung, Erneuerung und Erhaltung der übrigen Anlagen aus; bei Annahme der üblichen Sätze für Erneuerung und Unterhaltung würde das Anlagekapital mit 3 ; 3,5 v. H. verzinst werden. Die Bedienung des Umformerwerkes würde sich durch das beim Betriebe mit elektrischen Schiebelokomotiven unbedingt erforderliche Heizerpersonal bezahlt machen. Es würden sich sogar sicherlich an diesen Punkt noch erhebliche Ersparnisse knüpfen, die im einzelnen hier nicht abgeschätzt werden sollen. Denn den Posten des nach den Hochspannungsvorschriften erforderlichen zweiten Bedienungsmannes für die Umformerstation könnte ein vielleicht ohnehin an der betreffenden Stelle bediensteter Wärter oder dergl. mit übernehmen, sodafs in Wirklichkeit ein Mann pro Schicht für die Bedienung des Werkes genügen würde; dagegen werden mehrere Lokomotivheizer pro Schicht entbehrlich werden.

Nicht unerwähnt bleibe, dafs sich allerdings manche Elektriker mit der Rückgewinnung nicht gern befreunden, weil ihrer Meinung nach unsere ganzen Kraftwerkseinrichtungen auf die Arbeitsabgabe und nicht auf die Arbeitsaufnahme zugeschnitten sind. — Zusammengefafst, dürften die vorstehenden Erörterungen und Rechnungen ergeben, dafs sich auch in diesem eigentümlichen Falle die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes recht wohl erweisen läfst.

Das zweite in Betracht gezogene Projekt („II", S. 261 f.) stellt selbstverständlich einen weit lohnenderen und auch „normaleren" Fall dar; denn es behandelt im wesentlichen die vollständige Elektrisierung eines gröfseren Stückes aus einem Bahnnetze. Von der Verwendung von Gleichstrom am Fahrdraht — auch des 3000 voltigen — wird man allerdings absehen müssen, wenn auch die Möglichkeit der Rückgewinnung mit Nebenschlufsmotoren diesen Gedanken nahe legt. Die für ein gröfseres Bahnnetz erforderliche, sehr hohe Fahrdrahtspannung läfst sich mit Gleichstrom nicht erreichen; und Motoren mit Nebenschlufscharakter sind auf durchgehenden Strecken mit wechselndem Profil wegen der mangelhaften Geschwindigkeitsregulierung unerwünscht. Sehr wahrscheinlich ist es aber, dafs der einfache Wechselstrom aufser der Anwendung beliebig hoher Fahrdrahtspannungen auch Arbeitsrückgewinnung ermöglichen wird. Eine diesbezügliche Schaltung für den Einphasen-Kollektormotor von Winter-Eichberg ist in der E. T. Z. 1904, S. 81, angegeben. Dieser Induktionsmotor, der im normalen Betriebe Hauptstromcharakteristik aufweist, läfst sich durch eine Schaltungsänderung in eine Maschine mit Nebenschlufseigenschaften umwandeln und dadurch zur Arbeitsrückgabe an das Netz verwenden.

Bei diesem Projekt „II" spielt ja nun die Rückgewinnung überhaupt keine so ausschlaggebende Rolle; immerhin ist sie vorhanden und sollte daher das voraussichtliche Ergebnis einer Betriebsumwandlung günstig beeinflussen. Sonst müfste man — anders ausgedrückt —

*) El. B. u. B. 1906, S. 45.
**) Schweiz. Bauztg. 1900, Bd. 35, S. 55.
***) El. B. u. B. 1906, S. 209.

doch annehmen, dafs in den gewöhnlichen Fällen, wenn Rückgewinnung überhaupt nicht in Betracht kommt, ein befriedigendes Ergebnis erst recht nicht erzielt werden kann. Auf die wirtschaftliche Seite des Falles „II" soll hier, weil er eben im Grunde genommen normal ist, nicht ausführlich eingegangen werden. Nur zu dem Endresultat darf bemerkt werden, dafs es nicht angängig erscheint, den Vergleich der Gesamtkosten beider Betriebsarten lediglich auf den Vergleich zwischen den Kosten der täglich in den Dampflokomotiven verbrannten Kohlen und der für denselben Preis zu liefernden Kilowattstunden zu beschränken. Das wirtschaftliche Ergebnis wird bei ausgedehnteren Bahnbetrieben durch eine grofse Reihe von günstigen und ungünstigen Einzelposten schliefslich stark zugunsten des elektrischen Betriebes beeinflufst werden, wie es von den Amerikanern Stillwell und Putnam*), sowie kürzlich von Herrn Reg.-Baumeister Pforr**) in voller Klarheit dargelegt wurde.

Will man nun aber lediglich einen solchen Preisvergleich, wie eben erwähnt, anstellen, so ist hervorzuheben, dafs die Zahl 7,5 Pf. KW-Std. (S. 262) durchaus nicht erschreckend billig erscheint! Gelangt doch Pforr a. a. O. — allerdings für sehr grofse Kraftwerke — zu einem Selbstkostenpreise von 3,5 Pf./KW-Std., wobei angenommen ist, dafs die Kraftwerke dauernd nur eine Leistung abgeben, die etwa ⅓ der gesamten eingebauten Maschinenleistung entspricht. Auch für das vorliegende, doch nur kleine Verbrauchsgebiet würde sich gemäfs Abb. 3, S. 261, eine eher noch günstigere Zahl für das Verhältnis

$$\frac{\text{mittlere, während 24 Std. abgegebene Leistung}}{\text{eingebaute Maschinenleistung}}$$

ergeben. In dem genannten Preise von 3,5 Pf. wären alle Kosten und Verluste bis zu den Speisepunkten enthalten.***) Nimmt man die Lage des oder der Kraftwerke nicht an so besonders günstigen Punkten an, wo sehr billige Brennstoffe zur Verfügung stehen, so würden die Brennstoffkosten von ∞ 1 Pf./KW-Std. auf gegen 2 Pf./KW-Std. (zutreffend für teure Steinkohlen) steigen, und hiermit die Gesamtkosten auf 4,5 Pf./KW-Std., sodafs wir jedenfalls sicher sein können, den Preis von 7,5 Pf./KW-Std. nicht nur zu erreichen, sondern erheblich zu unterschreiten.

Berlin, im September 1907.

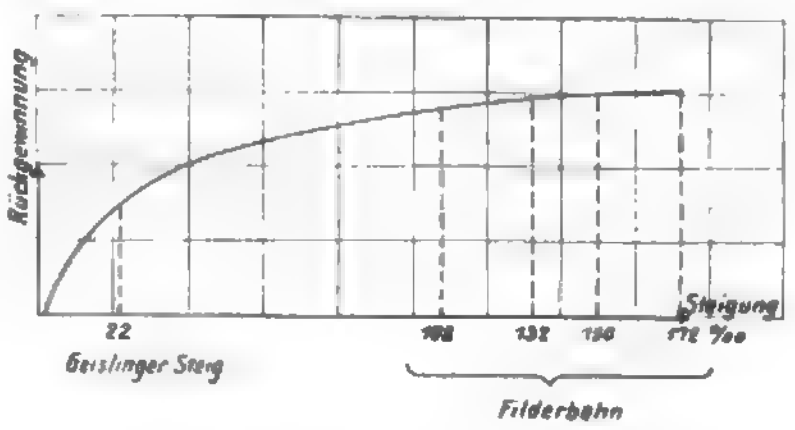
Curt Heilfron,
Reg.-Bauführer.

* * *

Dafs die Ergebnisse, zu denen Herr Heilfron, Assistent des Herrn Professor Dr.-Ing. Reichel, im vorstehenden gelangt, von den meinigen abweichen, liegt weniger in der Reihe von Einzelheiten, welche Herr Heilfron anführt, als vielmehr in einigen Meinungsverschiedenheiten von grundlegender Bedeutung, z. B. über die Herstellungskosten des elektrischen Stroms, über die Anforderungen, welche die Betriebssicherheit der Bahnen an das zu wählende System der Triebkraft stellt.

Zu den von Herrn Heilfron erwähnten Einzelheiten sei bemerkt: Wenn die Schublokomotive mit ausrückbaren Zahnradvorgelegen gebaut wird, so mufs sie Treib- und Kuppelstangen erhalten, dadurch also den Hauptvorzug, den eine normale elektrische Lokomotive gegenüber einer Dampflokomotive hat, aufgeben; aufserdem verschlechtert sich dadurch der Wirkungsgrad bei der Bergfahrt und — was vorliegendenfalls unangenehmer ist — bei der Talfahrt, und schliefslich ist es fraglich, ob sich das bei der zweiachsigen Burgdorfbahnlokomotive, die nur 30 t wiegt, verwendete System auch bei schwereren und stärkeren Lokomotiven bewähren würde.

Dafs man es unbedingt erreichen könnte, stets die ganze rückzugewinnende Arbeit in den Motoren der Bremslokomotiven aufzunehmen, mufs ich nach wie vor bestreiten. Denn die Betriebsverhältnisse werden es mit sich bringen, dafs oft nur eine Bremslokomotive oben in Amstetten bereit steht, wenn gerade ein schwerer Güterzug, der zwei oder drei Bremslokomotiven brauchen könnte, bergab fahren soll, und dafs vielleicht ebenso oft zwei oder drei Bremslokomotiven sich in Amstetten vor einen leichten Lokalzug, der bergab fährt, legen müssen, weil sie unten in Geislingen gebraucht werden, ohne dafs ihr ganzes Reibungsgewicht zur Energierückgewinnung nutzbar gemacht werden könnte. Das bringen schon die bei Güterzügen unvermeidlichen Verspätungen mit sich und die dadurch bedingten Ueberholungsverlegungen u. a. Für die Bremslokomotive aber eine so schwere Einheit zu wählen, dafs eine allein jeden Zug bremsend zu Tal zu führen imstande wäre, ist nicht möglich, da sie dann 15 400 kg (S. 259) Reibungszugkraft entwickeln, also über 100 t Reibungsgewicht haben müfste und dadurch im Anschaffungspreis zu teuer, in den Rangiergleisen zu ungelenkig und für normalbelastete Züge zu grofs und daher zu unwirtschaftlich würde. Es mufs vielmehr damit gerechnet werden, dafs stets ein Teil der in den zu Tal fahrenden Zügen verfügbaren Energie durch die Luftdruckbremse wird vernichtet werden müssen. Dieser Verlust ist in den früheren Rechnungen (S. 259) dadurch schätzungsweise berücksichtigt worden, dafs nur die in den zu Tal fahrenden Zügen verfügbare Energie in Rechnung gestellt und die in den Bremslokomotiven selbst verfügbare vernachlässigt wurde, sodafs also mit der Zahl 3720 weiterzurechnen wäre und nicht mit 4390. Die hieraus sich ergebende „Rückgewinnung" von 33 pCt. stimmt übrigens gut mit den auf der Filderbahn ermittelten Zahlen überein, wie aus dem beibeigegebenen Diagramm ersichtlich.



Bei der Bemessung des Kraftwerks halte ich die von Herrn Heilfron vorgeschlagenen zwei Generatoren von je 75 KW für zu klein. Die Rücksicht auf die einwandfreie Betriebssicherheit verlangt, dafs die Maschinenleistung so grofs ist, dafs damit bei einer Aufserbetriebsetzung der Akkumulatoren, die aus irgend welchen Gründen doch einmal vorkommen kann, die von den Schublokomotiven beanspruchte gröfste Strommenge erzeugt werden kann, d. h., das Kraftwerk mufs über 900 KW, die vielleicht in drei Aggregaten anzuordnen wären, verfügen. Die Akkumulatorenbatterie mufs 500 KW aufzunehmen imstande sein, also bei 1200 Volt einen Ladestrom von 415 Ampere, das sind z. B. 650 Elemente der Type JS 36 der Akkumulatorenfabrik A.-G., deren Listenpreis 177 M. pro Element ohne Zubehör beträgt. Die Batterie würde also im Ganzen rund 130 000 M. kosten und eine Grundfläche unter Berücksichtigung der nötigen Bedienungsgänge von rund 300 m² beanspruchen. Selbst wenn sie in zwei Etagen übereinander angeordnet würde, gäbe das ein sehr grofses Akkumulatorenhaus. Die Fahrdrähte auf der Strecke, in den Bahnhöfen und in den Weichenstrafsen sowie die Zuleitung vom Werk zum Fahrdraht sind auf zusammen 250 000 M. zu schätzen, sodafs für die ganze Anlage einschliefslich Grunderwerb, Gebäude, Kesselhaus, Kamin, Maschinen, Leitungsnetz usw. eine Million Mark (S. 259) wohl gerechnet werden mufs. Natürlich ist ein derartiges Kraftwerk für die geringe Beanspruchung höchst unwirtschaftlich. Dafs es aber zu grofs ist, kann in Hinsicht auf die bei dem Eisenbahnbetrieb notwendige hohe Sicherheit nicht gesagt werden.

*) Street Railway-J. 1907, Bd. 29, S. 191, 219.

**) Glasers Ann. 1907, Bd. 60, S. 201.

***) Vgl. hierzu auch die Angabe von Prof. R. Rinkel, dafs einige industrielle Werke die KW-Std. an das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk für 2,5 Pf. abgeben; El. Kr. u. B. 1907, S. 451.

Digitized by Google

Aber selbst wenn man die Ansprüche an die Betriebssicherheit ermäfsigt und eine Umformerstation annimmt, halte ich die von Herrn Heilfron angegebenen Zahlen für zu klein. Die Motorgeneratoren müssen doch mindestens imstande sein, den Strom für die Schublokomotiven beim Versagen der Batterie — wenn auch nicht im höchsten Fall — so doch im Durchschnitt zu liefern, d. h. $\frac{4541 \cdot 60 \cdot 0{,}736}{618 \cdot 0{,}85 \cdot 0{,}9}$ = rund 400 KW. Die Umformerstation müfste also grofs genug sein, um zwei Aggregate von je 200 KW und die oben erwähnte grofse Batterie aufzunehmen; einschliefslich des Leitungsnetzes wird hierfür das Anlagekapital mit 500 000 M. nicht zu hoch angenommen sein, die von Herrn Heilfron berechneten 320 000 M. sind zu wenig.

Unbedingt zu niedrig — das ist der Hauptunterscheidungspunkt unserer Endergebnisse — setzt Herr Heilfron den Strompreis an. Wenn der hochgespannte Drehstrom von einem gröfseren Werk bezogen wird, so ist dafür 10 Pfg. pro Kilowattstunde zu zahlen. Viel billiger ist Strom in Württemberg nicht zu bekommen, da die Alpenflüsse mit ihren gleichbleibenden Wassermengen und günstigen Gefällen fehlen, Hüttenwerke mit billigem Gichtgas nicht vorhanden sind und Kohlen durch die Fracht stark verteuert sind. Noch weniger kann davon die Rede sein, die Erzeugungskosten des Stromes — selbst für den Fall „H" — mit 3½ Pfg. einführen zu wollen. Vielmehr ist bei den in Württemberg bestehenden Kraftwerken tatsächlich die von mir genannte Zahl von 7½ Pfg. keineswegs zu hoch. Den in andern Gegenden üblichen Strompreis hier zu verwenden, ist nicht statthaft, da der Aufsatz ausdrücklich den besonderen und ganz bestimmten Fall der württembergischen Strecke Göppingen—Amstetten behandelt und — in der Hoffnung der viel erörterten Frage einmal eine neue Seite abzugewinnen — nicht von allgemeinen Erwägungen und Berechnungen oder von den Zahlen der Statistik eines grofsen Eisenbahnnetzes ausgeht, sondern von den Diagrammen der tatsächlichen Belastung dieser dichtbelegten Vollbahnstrecke.

Schliefslich sei nur noch die Frage der Lokomotivbesetzung kurz berührt: Die Fernbahnlokomotiven müssen auf belebten Strecken unbedingt zwei Mann haben. Aber auch die Schub- und Bremslokomotiven werden einen zweiten Mann nicht entbehren können, vor allem nicht bei der Talfahrt, wo sie als Bremslokomotiven an der Spitze des Zuges fahren. Die leichtere Bedienung der elektrischen Lokomotive wird ja nicht geleugnet, aber Sicherheitsgründe, wie sie die Elektrotechniker selbst, z. B. durch die Forderung eines zweiten Bedienungsmannes in Hochspannungsanlagen anerkennen, machen den zweiten Mann auch für Lokomotiven unentbehrlich.

In diesen und ähnlichen Punkten wird Behauptung gegen Behauptung bestehen bleiben, bis einmal eine deutsche Eisenbahnverwaltung den elektrischen Betrieb auf einem grofsen Vollbahnnetz einführt. Diese Entschliefsung hängt aber nicht von technischen Rechnungen ab (denn von der technischen Ausführbarkeit ist jedermann überzeugt), sondern von volkswirtschaftlichen und politischen Erwägungen und die Beschlufsfassung wird durch das Vorhandensein günstiger Wasserkräfte, durch Kohlenmangel, vor allem aber durch eine gute Eisenbahnrente, die Lehrgeld zu zahlen schmerzlos gestattet, ganz bedeutend erleichtert.

Efslingen, im Oktober 1907. **Mühlmann,**
Regierungsbaumeister.

Verschiedenes

Königliches technisches Oberprüfungsamt in Berlin. Wie wir dem Reichsanzeiger entnehmen, haben vor dem Königlichen Technischen Oberprüfungsamte in Berlin in der Zeit vom 1. April 1906 bis dahin 1907 im ganzen 277 Regierungsbauführer die zweite Hauptprüfung für den Staatsdienst im Baufache nach den Vorschriften vom 1. Juli 1900 abgelegt, und zwar 103 für das Hochbaufach, 75 für das Wasser- und Strafsenbaufach, 34 für das Eisenbahnbaufach und 65 für das Maschinenbaufach.

Von diesen Bauführern haben 241 die Prüfung bestanden, und zwar 94 als Baumeister für das Hochbaufach, 64 als Baumeister für das Wasser- und Strafsenbaufach, 33 als Baumeister für das Eisenbahnbaufach und 50 als Baumeister für das Maschinenbaufach.

3 haben das Prädikat „mit Auszeichnung" und 20 das Prädikat „gut" zuerkannt erhalten.

Die Bauführer, welche die Prüfung bestanden haben, sind sämtlich zu Regierungsbaumeistern ernannt worden.

Von 800 Regierungsbaumeistern, die am 1. April 1906 im Staatsdienste beschäftigt waren, gehörten dem Hochbaufache 261, dem Wasser- und Strafsenbaufache 126, dem Eisenbahnbaufache 206 und dem Maschinenbaufache 207 an.

Im Laufe des letzten Etatsjahres sind als Bauinspektoren etatsmäfsig angestellt worden: 156 Regierungsbaumeister, und zwar für das Hochbaufach 29, für das Wasser- und Strafsenbaufach 50, für das Eisenbahnbaufach 49 und für das Maschinenbaufach 28.

Gestorben sind im letzten Etatsjahre 3 Regierungsbaumeister, von denen je einer dem Hochbaufache, dem Eisenbahnbaufache und dem Maschinenbaufache angehörte.

Die Entlassung aus dem Staatsdienste haben erhalten: 74 Regierungsbaumeister; davon gehörten dem Hochbaufache 30, dem Wasser- und Strafsenbaufache 9, dem Eisenbahnbaufache 8 und dem Maschinenbaufache 27 an.

Wissenschaftlicher Verein. Am 26. Juni d. Js. hat sich in Berlin eine Gesellschaft unter dem Namen „Wissenschaftlicher Verein" gebildet zu dem Zweck, durch erste Autoritäten der Wissenschaft Vorträge im Verlauf der Wintermonate zu veranstalten, welche die jeweiligen hervorragendsten Errungenschaften, zunächst der Naturwissenschaft und Technik zum Gegenstande haben sollen.

Das Uebermafs von Anstrengung für den Einzelnen in unserer raschlebenden, rastlosen Zeit und die Vervielfältigung der Gebiete, auf denen sich der menschliche Schaffensdrang betätigt, bringen es mit sich, dafs jedem besonderen Berufe der Einblick in andere Arbeitsgebiete, geschweige denn der Ueberblick über dieselben versagt bleibt. Dieser von allen Tätigen empfundene Mangel hindert an dem vollen Begreifen des Lebens und beeinträchtigt auch im eigenen Schaffen.

Hier eine Ergänzung zu bieten, hat sich der „Wissenschaftliche Verein" zur Aufgabe gemacht.

Ein Beirat, bestehend aus einer Reihe hochangesehener Männer der Wissenschaft und der Technik, hat sich bereit erklärt, das Unternehmen durch Rat und Vermittlung zu stützen und zu fördern.

Der Wissenschaftliche Verein soll nahe Fühlung mit der verwandten Bestrebungen dienenden Urania haben. Diese gewährt den Mitgliedern auch folgende Vorteile:

1. Die Mitglieder erhalten eine Dauerkarte zum freien Eintritt in die Experimentiersäle der Gesellschaft Urania, Taubenstrafse 48/49, und in die Sternwarte, Invalidenstrafse 57/62.
2. Die Mitglieder erhalten für jeden neuen Vortrag, welcher im wissenschaftlichen Theater der Urania stattfindet, nach der 12. Wiederholung eine Eintrittskarte.
3. Die Mitglieder zahlen für die wissenschaftlichen Vorträge und Vortragscyklen, welche die Urania

Digitized by Google

während der Wintersemester im kleinen Hörsaal veranstaltet, halbe Preise.

4. Für die Mitglieder werden bei interessanten Himmelserscheinungen unter Führung der Astronomen besondere Beobachtungsabende auf der Sternwarte veranstaltet.
5. Die Mitglieder erhalten den laufenden Jahrgang der von der Urania herausgegebenen naturwissenschaftlichen Monatsschrift „Himmel und Erde" zu dem Vorzugspreis von 6 Mark (statt 14,40 Mark). Bestellungen auf die Zeitschrift nimmt die Geschäftsstelle Taubenstrafse 48 49 entgegen.
6. Für die Mitglieder sollen Besuche industrieller Betriebe, sowie auch gemeinsame wissenschaftliche Exkursionen unter sachverständiger Führung veranstaltet werden.

Die Geschäftsstelle des Wissenschaftlichen Vereins, Berlin W., Taubenstrafse 48/49 erteilt bereitwilligst jede Auskunft und versendet auf Wunsch die Satzungen des Vereins.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg während des Monats August 1907 insgesamt 1117 545 t gegen 1064 957 t im August 1906 und 1113 966 t im Juli dieses Jahres.

Die Erzeugung verteilte sich auf die einzelnen Sorten wie folgt, wobei in Klammern die Erzeugung für August 1906 angegeben worden ist: Giefsereiroheisen 194 465 (180 339) t, Bessemerroheisen 41 447 (39 066) t, Thomasroheisen 733 047 (692 871) t, Stahl- und Spiegeleisen 82 724 (80 906) t und Puddelroheisen 65 862 (71 460) t.

Die Gesamterzeugung im Jahre 1907 betrug bisher 8 597 464 t gegen 8 236 230 t in der gleichen Zeit des Vorjahres.

Rangliste der Süddeutschen und Sächsischen Staatsbaubeamten. 3. Ausgabe. Herausgegeben von Albin Eckhardt.*) Die vorliegende Rangliste umfafst die Staatsbaubeamten in Bayern, Württemberg, Baden, Hessen und im Königreich Sachsen. Dieses Werk enthält die Namen der Beamten geordnet nach den einzelnen Behörden. Es sind neben der Dienststellung der Beamten auch ihre Ordensauszeichnungen, sowie die Amtsbezeichnung angegeben. Wegen seiner Vollständigkeit kann das Verzeichnis als eine willkommene Bereicherung der Ranglisten der Staatsbaubeamten angesehen werden. Es wäre zu wünschen, dafs auch für die sämtlichen Staatsbaubeamten in Preufsen und des Reichs eine ähnliche Liste zusammengestellt wird, während das Verzeichnis der höheren Eisenbahnbeamten des Reichs und der Preufsischen Staatseisenbahnverwaltung eine vollständige Uebersicht der Staatseisenbahnbeamten gibt.

In welcher Weise darf ein Fabrikant die ihm für gewerbliche Leistungen verliehene Staatsmedaille benutzen? Eine Firma hatte wegen der Güte ihrer Fabrikate eine Staatsmedaille mit der Aufschrift „Für gewerbliche Leistungen" erhalten. Später wurde die Firma in eine Aktiengesellschaft umgewandelt, und da hierdurch natürlich das Fortführungsrecht der Medaille an sich erloschen war, so wandte sich die Aktiengesellschaft an den betreffenden Minister mit der Anfrage, ob ihr die ihrer Vorgängerin erteilte Auszeichnung weiter zu führen gestattet sei. — Der Minister genehmigte das Gesuch, da die „Firma auch jetzt noch den Voraussetzungen entspreche, die für die Verleihung der Medaille seinerzeit mafsgebend waren". — Die Aktiengesellschaft veröffentlichte in der Folge Inserate, in denen sie die hervorragenden Eigenschaften eines ihrer Fabrikate — übrigens ihres Hauptfabrikates — anpries. Den Ankündigungen fügte sie den Vermerk bei „Ausgezeichnet durch die . . . Staatsmedaille". — Ein Konkurrent strengte darauf eine Klage gegen die Aktiengesellschaft an, mit welcher er die Unterlassung der seiner Meinung nach unzulässigen Reklame verlangte. Der Firma — so behauptete der Kläger — bezw. ihrer Vorgängerin sei die Staatsmedaille für gewerbliche Leistungen im allgemeinen verliehen worden, nicht aber gerade für das einzelne Fabrikat, um das es sich in den fraglichen Anzeigen handle; die Beklagte sei daher nicht berechtigt, Ankündigungen, in denen lediglich eines ihrer Fabrikate angepriesen werde, den angegebenen Zusatz beizufügen; denn das verstofse gegen § 1 des Gesetzes zur Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbs. Indessen ist die Klage abgewiesen worden. Festgestellt ist — so meinte das Gericht —, dafs in den Inseraten das Hauptprodukt der beklagten Aktiengesellschaft angekündigt wurde. Stand ihr aber das Recht, den streitigen Zusatz der Gesamtheit ihrer Fabrikate beizufügen, zu, so ist sie auch zu der von ihr geübten Einschränkung in der Verwendung der Auszeichnung lediglich für eines der von ihr hergestellten Produkte befugt. Da somit eine Abweichung vom Wortlaut und Sinn der Verleihungsurkunde nicht vorliegt, so mangelt es an dem Erfordernisse der „unrichtigen Angabe tatsächlicher Art". — Weiterhin ist die fragliche Beifügung auch nicht dazu angetan, den „Anschein eines besonders günstigen Angebotes" hervorzurufen, und somit erwies sich das auf die Vorschriften des Wettbewerbsgesetzes gestützte Verlangen des Konkurrenten als ungerechtfertigt.

(Gerichts- und Verwaltungs-Korrespondenz.)

*) Marburg 1907. Verlag von Carl Cauer. Preis 1,50 M.

Geschäftliche Nachrichten.

Auszeichnung. Der Firma Heinrich Lanz in Mannheim wurde für ihre auf der Mannheimer Jubiläums-Ausstellung ausgestellte 100pferdige Patent-Heifsdampf-Lokomobile mit Ventilsteuerung „System Lentz" die höchste Auszeichnung, die Grofsherzoglich Badische Staatsmedaille verliehen. Die auf der Deutschen Armee-, Marine- und Kolonial-Ausstellung in Berlin von der Firma Lanz ausgestellte 200pferdige Ventillokomobile brachte, wie wir hören, gleichfalls die höchste Auszeichnung ein, indem sie mit dem ersten Ehrenpreis und der Goldenen Medaille prämiiert wurde.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Versetzt: der Marinebaurat für Schiffbau **Lösche** von Kiel nach Wilhelmshaven und der Marine-Schiffbaumeister **Cleppien** von Wilhelmshaven nach Kiel.

Preufsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Hannover der Stadtbauinspektor Dr.-Ing. Eugen **Michel** in Kiel, zum Honorarprofessor in der Abteilung für allgemeine Wissenschaften der Techn. Hochschule in Berlin der aufserordentl. Professor in der philosophischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin Wirkl. Admiralitätsrat Dr. Ernst **v. Halle**;

zum Kgl. preufsischen Polizeibeamten der Präsident des Kaiserl. Kanalamts in Kiel Dr. **Kautz**; demselben ist auf Grund des § 138 des Gesetzes über die allgemeine Landesverwaltung vom 30. Juli 1883 die Verwaltung der Strom-, Schiffahrts- und Hafenpolizei auf dem Kaiser Wilhelm-Kanal übertragen;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Johannes **Geibel** aus Schauren, Kreis Bernkastel, Walter **Oswald** aus Schippenbeil, Kreis Friedland (Maschinenbaufach), Ernst **Irmer** und Karl **Lademann** aus Berlin (Eisenbahnbaufach), Walter **Klett** aus Ilmenau, Jules **Calais** aus Hamburg, Hermann **Verlohr** aus Winkhausen, Kreis Mühlheim-Ruhr, Matthias **Reumann** aus Windloch, Kreis Flensburg (Wasser- und Strafsenbaufach), Karl **Heyne** aus Krakau bei Magdeburg, Leo **Mühl** aus Willenberg, Kreis Ortelsburg, Wilhelm **Deichmann** aus Gesecke, Kreis Lippstadt, Martin **Krüger** aus Hagen i. W., Theodor **Skutsch** aus Neifse, Felix **Becker** aus Büllingen, Kreis Malmedy, Hans **Pill** aus Braunschweig und Karl **Eichhoff** aus Rettert, Unterlahnkreis (Hochbaufach).

Digitized by Google

Verliehen: die etatmäfsige Stelle eines Eisenbahnmaschinenbeamten bei den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten dem Eisenbahnbauinspektor **Anger,** bisher beim Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin;

das Prädikat Professor dem Privatdozenten an der Techn. Hochschule zu Berlin Reg.-Baumeister a. D. Rudolf **Schaar.**

Ueberwiesen: der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Adalbert **Wagner,** bisher im Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion in Essen a. d. R., dem Kgl. Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitz in Essen a. d. R.

Versetzt: die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Reiser,** bisher in Prenzlau, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Heilsberg, **Ulrich,** bisher in Heilsberg, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Prenzlau, **Bathmann,** bisher in Birnbaum, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Berlin, **Prang,** bisher in Berlin, nach Oranienburg als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabteilung, die Reg.-Baumeister **Potthoff,** bisher in Elberfeld, zum Kgl. Eisenbahn-Zentralamt nach Berlin (Maschinenbaufach) und **Lendzian,** bisher in Altona, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion nach Hannover (Hochbaufach).

Aus dem Staatseisenbahndienst ausgeschieden: der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Otto **Stieglitz** in Hannover infolge dauernder Uebernahme zur Wasserbauverwaltung.

Bayern.

Ernannt: zum Bezirkskulturingenieur in Landsberg der Kulturingenieurassistent und funktionierende Bezirkskulturingenieur Gustav **Bachmann;**

zum ordentl. Professor für Maschinenbaukunde an der Maschineningenieurabt. der Kgl. Techn. Hochschule in München vom 1. Januar 1908 an der Oberingenieur der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A.-G., Rudolf **Krell** in Nürnberg.

Erteilt: ein Lehrauftrag zur Abhaltung von Vorlesungen über Fabrikanlagen und ein Lehrauftrag zur Abhaltung von Vorlesungen über Grundzüge der mechanischen Technologie an der Kgl. Techn. Hochschule in München dem ordentl. Professor für mechanische Technologie und Maschinenbaukunde an der Kgl. Techn. Hochschule Geh. Rat Egbert **Ritter v. Hoyer.**

Bewilligt: der Reg.-Baumeister Fritz **Kramer** aus München, seinem Gesuche entsprechend, in gleicher Eigenschaft dem Kgl. Wasserversorgungsbureau.

Sachsen.

Ernannt: zum aufseretatmäfsigen aufserordentl. Professor in der Allgemeinen Abt. der Techn. Hochschule in Dresden der Privatdozent an dieser Hochschule Dr. phil. Karl Theodor **Reuschel.**

Versetzt: der Baurat **Schnabel** bei dem Landbauamte Dresden II zum Landbauamte Bautzen; derselbe ist mit der Stellvertretung des wegen Krankheit beurlaubten Vorstandes des letztgenannten Landbauamts beauftragt worden;

die Reg.-Baumeister **Herbig** vom Baubureau Leipzig zum Baubureau Bautzen (als stellvertretender Leiter dieses Baubureaus), **Heinig** beim Baubureau Zwickau zum Werkstättenbureau und **Lehmann** bei der Telegrapheninspektion Dresden zur Telegrapheninspektion Leipzig.

Württemberg.

Uebertragen: die Stelle eines etatmäfsigen Reg.-Baumeisters bei der Kgl. Kulturinspektion für den Neckarkreis dem Reg.-Baumeister **Schweickhardt** in Stuttgart, diejenige bei der Kgl. Kulturinspektion für den Schwarzwaldkreis dem Reg.-Baumeister **Kalber** in Reutlingen und diejenige bei der Kgl. Kulturinspektion für den Donaukreis dem Reg.-Baumeister **Berner** in Ulm.

Baden.

Ernannt: zum Geh. Hofrat der Professor Dr. Ludwig **Klein** an der Techn. Hochschule in Karlsruhe, zu Oberbauräten die Kollegialmitglieder der Oberdirektion des Wasser- und Strafsenbaues in Karlsruhe Baurate Julius **Roßhirt** und Ferdinand **Freiherr v. Babo,** zum Vorstand der Maschineninspektion Konstanz der Zentralinspektor Maschineninspektor Heinrich **Baumann** in Karlsruhe unter Belassung des Titels Maschineninspektor, zum Vorstand der Dampfschiffahrtsinspektion Konstanz der Reg.-Baumeister Karl **Kaufmann** in Konstanz unter Verleihung des Titels Dampfschiffahrtsinspektor, zu Reg.-Baumeistern die Ingenieurpraktikanten Fritz **Schember** und Heinrich **Schember** aus Bruchsal.

Uebertragen: die etatmäfsige Amtsstelle eines Zentralinspektors dem Reg.-Baumeister Johann **Krieg** in Karlsruhe unter Verleihung des Titels Maschineninspektor; derselbe ist mit der selbständigen Leitung des in Offenburg zu errichtenden Baubureaus für Werkstättebauausführungen mit dem Wohnsitz in Offenburg betraut worden.

Versetzt: der Zentralinspektor Oberingenieur Friedrich **Zimmermann** in Karlsruhe zur Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der Maschineninspektion nach Mannheim, der Bezirksbauinspektor Leopold **Sing** in Donaueschingen unter Verleihung des Titels Oberbauinspektor nach Karlsruhe; derselbe ist dem Finanzministerium zur Leitung der techn. Revision zugeteilt;

ferner der Reg.-Baumeister Hermann **Nuß** in Mannheim, als zweiter Beamter zur Maschineninspektion Konstanz, Max **Eichhorn** in Offenburg und Hermann **Ganz** in Freiburg zur Generaldirektion der Staatseisenbahnen und der Baupraktikant Robert **Edelmaier** in Konstanz nach Donaueschingen; derselbe ist mit der Leitung des Dienstes der Bezirksbauinspektion daselbst betraut worden.

Zugeteilt: die Reg.-Baumeister Fritz **Schember** der Maschineninspektion Mannheim und Heinrich **Schember** der Maschineninspektion Offenburg.

Auf sein Ansuchen in den Ruhestand versetzt: der Professor des Maschinenbaues an der Techn. Hochschule in Karlsruhe Geh. Hofrat Dr. Karl **Keller.**

Hessen.

Ernannt: zum Mitglied des Grofsherzogl. Techn. Oberprüfungsamts: der Grofsherzogl. Oberbaurat Heinrich **Kilian** in Darmstadt.

Verliehen: der Charakter als Geh. Oberbaurat dem Vortragenden Rat bei der Abt. für Bauwesen des Minist. der Finanzen Oberbaurat Rudolf **Schmick** und der Charakter als Geh. Baurat dem Vorstand des Tiefbauamts und der Badedirektion Bad Nauheim Baurat Dr. Karl **Eser.**

Enthoben: von der Stelle eines Mitgliedes des Grofsherzogl. Techn. Oberprüfungsamts auf sein Nachsuchen der Grofsherzogl. Geh. Oberbaurat Franz **Coulmann.**

Hamburg.

Ernannt: zu Baumspektoren der Baudeputation die bisherigen Baumeister F. W. **Lang** und E. **Unger-Nyborg,** sowie zu Baumeistern der Baudeputation die Dipl.-Ingenieure C. **Wurm-Reithmayer, Nils-Buer,** Dr. Peter Walter **Thele** und Karl Arnold Otto **Elgnowski.**

Aus dem hamburgischen Staatsdienste ausgetreten: der Baumeister Richard Karl **Hansa.**

Elsafs-Lothringen.

Versetzt: die Kreisbauinspektoren Baurat **Bauer** in Saargemünd in die Kreisbauinspektorstelle in Strafsburg und **Jacob** in Bolchen in die Kreisbauinspektorstelle in Saargemünd.

Gestorben: Reg.- und Baurat **Kaupe,** Mitglied der Kgl. preufsischen und Grofsherzogl. hessischen Eisenbahndirektion in Mainz, Reg.- und Baurat z. D. **Reps** in Erfurt, früher Direktor des vormaligen Kgl. Eisenbahnbetriebsamts in Altenkirchen, Landesbauinspektor Kgl. Baurat **Amerlan,** Vorsteher des Landbauamtes Krefeld, Geh. Rat Dr. h. c. Dr. Ing. Ehrenhalber **Zeuner,** früher Professor an der Techn. Hochschule in Dresden, Baumspektor **Weise** beim Baubureau Bautzen und Kgl. Baurat Alfred **Gaedertz,** Direktor der Schantung-Eisenbahngesellschaft.

Schriftleitung des Herausgebers: Reg.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Ernst, Berlin.

Digitized by Google

Die Lösung der Rauchschaden-Frage

von John H. Mehrtens in Hannover

(Mit 2 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 182)

In einer technisch-volkswirtschaftlichen Studie, betitelt „Die Koksfeuerung als Lösung der Rauchfrage" 1897 bei Carl Bertenburg in Gelsenkirchen erschienen, sagt der Verfasser, Ingenieur Oskar Simmersbach u. a.

„Es wird eine Zeit kommen, wo man sich wundern wird, dafs wir, die wir zur Erreichung selbst nur geringer Ersparnisse im praktischen Betriebe bis ins kleinste hinein wissenschaftliche Versuche verfolgt haben, hier im Grofsen uns in solch ungeheurer Weise der Verschwendung schuldig gemacht haben. Und es wird ferner einst der Tag erscheinen, wo unsere Nachkommen Rechenschaft fordern, dafs wir Millionen über Millionen an Brennstoffen jährlich vergeudet haben, mit denen wir viele Jahrzehnte lang ihre Industrie hochhalten könnten. Denn wie im kleinen der Familienvater nicht einfach darauf loswirtschaften und für den Augenblick leben darf, sondern seiner Kinder und Enkel Wohl und Gedeihen zu berücksichtigen hat, so müssen auch wir, ein Industrievolk, mit unterirdischen Schätzen unseres Bodens wirtschaftlicher umgehen als bisher."

Diese Worte sind gesagt mit Bezug auf die Verschwendung der Kohle und die Vergiftung der Lebensluft durch die unausgenützten, den Schornsteinen entweichenden Destillate und Abfälle aller Industrie- und sonstiger Feuerungen mit direkter Vergasung der Kohlen. Bei einem Steinkohlenverbrauch von mindestens 150 000 000 Tonnen*), wie derselbe tatsächlich im Jahre 1906 in Deutschland war, gehen etwa 25 000 000 Tonnen im Werte von etwa 250 000 000 M. durch den Schornsteinausstofs verloren. Sieht man, in welch genialer Weise bei der Destillationskokerei alle diese jetzt verloren gehenden wertvollen Substanzen der Kohle zurückgehalten und zu neuer marktfähiger Ware umgewandelt werden, wie vollständig noch der Rest von Wärme ausgenutzt wird, und wie dann der zurückgebliebene feste Brennstoff, der Koks, nicht allein seinen Heizwert vollständig beibehält, sondern diesen durch die Anreicherung von Kohlenstoff um 10 bis 13 pCt. erhöht und durch die erlangte absolute Porosität für eine vollkommene Verbrennung vorbereitet wurde, so erkennt man, dafs allein auf diese Weise die oben erwähnten grofsen schimpflichen Verluste in Zukunft beseitigt werden können und man kann sich diesen Worten nur rückhaltlos anschliefsen.

Deutlich genug weist das vorher Gesagte darauf hin, dafs der Uebergang zur Koksfeuerung bei Dampfkesseln nicht allein allen erkannten Uebeln abhilft, sondern auch den billigsten Betrieb ermöglicht; aber solange es noch Leute gibt, welche den Koks zu den qualmenden Brennstoffen zählen und dies lehren wollen, wie dies in No. 30, 1907 der „Eisenzeitung" Seite 528 Spalte 1, zu lesen ist, wird es auch Widersacher geben.

In England, wo man sich anders wohl nicht zu helfen weifs, wird neuerdings wieder das Waschen des Rauches zur radikalen Lösung der Rauchschadenfrage empfohlen. Eine derartige Anlage für 6 grofse Dampfkessel von 2,5 m Durchmesser und 9 m Länge wird in Haeders Zeitschrift für Maschinenbau No. 14, 1907, beschrieben. Es werden etwa 40 cbm Wasser in der Stunde verbraucht, um die in der Gasmenge von etwa 69 000 cbm enthaltene etwa 1,5 pCt. betragende Rufsmenge (Rufs ist bekanntlich sehr wasserscheu) neben Staub und schwefliger Säure zurückzuhalten. Eine absolute Reinigung der Gase findet statt, denn auch die gefährliche gasförmige schweflige Säure, deren Beseitigung immer Hauptsache sein mufs (1 Vol. Wasser von 10° C nimmt 50 Vol. dieses Gases auf und wandelt sie in wäfsrige Schwefelsäure um), wird ganz zurückgehalten. Die Anlage beansprucht viel Platz, die Kosten sind hoch, von einem billigen Betrieb kann gar nicht die Rede sein. Vor etwa 15 Jahren schon wurde eine derartige Anlage von der Firma Moët & Chandon in Epernay errichtet und in Wort und Bild durch die Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1893 Seite 914 beschrieben.

Neuerdings wird wieder die von dem Amerikaner Frisbie 1869 erfundene Unterbeschickung — Maulwurf-Feuerung nannte sie der Erfinder — mit einigen Abänderungen (D. R. P. No. 126 342, 126 343, 137 147) mit demselben gänzlich unberechtigten Eifer als einzige absolut rauchlos arbeitende Einrichtung empfohlen, wie 1890 die abgeänderte Kohlenstaubfeuerung des Engländers Crampton*). Ganz abgesehen davon, dafs diese Feuerung, wie sie heute empfohlen wird, der grofsen Kosten, der Kompliziertheit wegen, welche eine äufserst sorgfältige Bedienung beansprucht sowie häufige Reparaturen, des grofsen Raumes wegen, den sie vor den Dampfkesseln einnimmt, schwerlich überall Anerkennung finden wird, kann damit ebensowenig eine stete absolut rauchlose Verbrennung jeder Kohle erzielt werden, wie es bei allen anderen Dampfkessel-Feuerungen der Fall ist, und diese Erkenntnis gab wohl auch die Veranlassung zu der Bezeichnung „Rauchlose Stückkohlen-Feuerung", denn mit gewissen passend zerkleinerten Stücken Magerkohlen bietet es selbst beim gewöhnlichen Planroste keine Schwierigkeit rauchlos zu feuern. Beim Anheizen frühmorgens wird mit dieser Feuerungsweise jedenfalls eine viel länger anhaltende Rauchentwicklung beobachtet werden können als beim einfachen Roste. Ein plötzliches Unterbrechen des Betriebes, ein gänzliches Beseitigen des Feuers, wie es bei Stockungen der Speisewasserzufuhr usw. vorkommen kann, ist geradezu unmöglich, ein Einstellen des Betriebes am Abend ist sehr schwierig, und diese Mängel allein könnten sie unannehmbar machen. Endlich verpestet diese Feuerung die Atmosphäre ebenso stark durch die unsichtbare schweflige Säure wie irgend eine andere Rohkohle-Feuerung, und Hauptsache ist es heute auch, dieses giftige Gas zu beseitigen.**)

Die Eigenschaften des Koks und insbesondere dessen äufserst geringer Gehalt an Schwefel gegenüber der zur Herstellung dienenden Kohle, welcher beim Wiedererhitzen durch den Uebergang in die Schlacke noch mehr schwindet und bei dem steten Fortschreiten im Destillationsverfahren noch ganz schwinden wird, sind den Technikern bekannt, und so hätte man wohl erwarten dürfen, dafs dessen Verfeuerung anstatt der Rohkohle längst gröfsere Ausdehnung erfahren hätte; jedoch hat zweifellos der fast doppelt so hohe Preis, die Unsicherheit über die quantitative Leistungsfähigkeit der Kokswerke davon abgehalten, und letztere Schranke würde einer allgemeinen Einführung auch heute noch im Wege stehen; bedenkt man aber, dafs im vorigen Jahre 3 418 256 t Koks zur Ausfuhr gelangten, welche genügt hätten, wenigstens 10 000 grofse Dampfkessel ein Jahr mit Brennstoff zu versehen, so darf man wohl annehmen, dafs die Koksfabrikation mit einem allmählich steigenden Bedarf ein plötzlicher grofser Bedarf der Inlandindustrie wird ja nie eintreten — gleichen Schritt halten wird; auch der Preis des Koks ist nach den Richtpreisen für 1907, wie derselbe nachstehend im Auszuge mitgeteilt wird,

*) Hierzu kommen noch ungefähr 17 000 000 Tonnen vom Auslande eingeführte Kohlen.

*) Glasers Annalen 1. März 1896, Seite 89.

**) Eine ausführliche Besprechung dieser halb oder ganz Unterbeschickungsfeuerungen bleibt einem besonderen Artikel vorbehalten.

Digitized by Google

nicht höher, wie derjenige der meisten Kohlensorten, wenn auch der um 10--13 pCt. höhere Heizwert des Koks gar nicht in Rechnung gezogen wird. Die Preise sind der Zeitschrift „Stahl und Eisen" 1906, No. 22 entnommen. Die Verbilligung des Koks durch die neueren Destillationsverfahren wird ebenfalls die Bestrebungen zur Herstellung billigen Wassergases mächtig fördern. Es darf daher wohl ein sehr grofser Fortschritt im Betriebe der Schweifs-, Schmelz- und Glühöfen der Eisenwerke und anderer Grofsbetriebe, welche heute noch mit Kohlenwasserstoffgasen aus Steinkohlen und Braunkohlen arbeiten, in nächster Zeit eingetreten sein. Wenngleich allen diesen Werken die vollkommenste Feuerung der Gegenwart, der vor etwa 60 Jahren von Friedrich Siemens erfundene Regenerativ-Gasofen zur Verfügung stand, so wird dieser Ofen erst recht seinen vollen Wert entfalten bei Verwendung des Wassergases, zumal da die neueren grofsen Fortschritte in der Herstellung feuerfester Steine dies heute mehr denn je ermöglichen. Das Verderben der Lebensluft durch diese gröfste Industrie wird dann sein Ende erreicht haben. Die Nummern 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12 eignen sich entweder für sich oder gemischt vorzüglich zur Dampfkesselheizung, die No. 13 mit 20 pCt. Gruskohle gemischt ebenfalls, weil in diesem Falle ein Gebläse nicht nötig ist.

Richtpreise für Steinkohlen und Koks für das Jahr 1907.

(Nach Stahl und Eisen, No. 22 vom 15. November 1906, Seite 1414.)

Fettkohlen.

Melierte, mit 50 pCt. Stücken	M.	12,10
Stückkohlen	„	13,-
Nufskohle	M.	12,25- 13,50
Nufsgrus	M.	11,
Feingrus	„	9,50

Gas- und Flammenkohlen.

Flammförderkohle	M.	11,50
Gasflammkohlen	„	11,75
Gasförderkohle p. Sommer	„	12,50
„ „ Winter	„	13,50
Flammstückkohlen	M.	13,— bis 13,50
Nufskohle	„	13,-- bis 13,50
Feingrus	M.	9,50

Efskohlen.

Förderkohlen, mit 35 pCt. Stücken	M.	11,—
„ „ 50 „ „	„	12,10
Stückkohle	„	13,
Nufskohle p. Sommer	„	14,75
„ „ Winter	„	16,50
Feingrus	„	8,50

Magerkohlen.

Förderkohle mit 50 pCt. Stücken	M.	11,—
Stückkohlen	„	14,20
Knabbelkohlen	„	14,50
Nufskohlen p. Sommer	„	15,50
„ „ Winter	„	17,—
Anthrazite I p. Sommer	„	17,—
„ I „ Winter	„	19,—
„ II „ Sommer	„	21,—
„ II „ Winter	„	23,50
Feingrus	„	7,50

Koks.

1. Hochofenkoks I. Sorte	M.	18,50
2. „ II. „	„	17,50
3. „ III. „	„	16,50
4. Giefsereikoks	„	19,--
5. Brechkoks über 50 mm	„	20,50
6. „ „ 30 „	„	19,50
7. „ „ 20 „	„	15,—
8. „ unter 20 „	„	8,50
9. halb gesiebter, halb gebrochener Koks	„	16,—
10. Knabbelkoks	„	15,50
11. gesiebter Kleinkoks	„	13,—
12. gesiebter Perlkoks	M.	8,—
13. Gruskoks	„	7,25

Im Winter 1900 war der Preis für die Tonne Fettkohlen M. 9,75, der Preis für Giefsereikoks M. 24,—, Hochofenkoks M. 22,--, Nufskoks M. 25,--.

Die weiteren grofsen Vorteile bei der Verwendung von Koks, als, keine Verluste durch langes Lagern, Sicherheit gegen Selbstentzündung, Abwesenheit*) von den zwischen Kohlen stets sich vorfindenden, mehr oder weniger grofsen Beimengungen steiniger Rückstände, die doppelt gröfsere Kohäsionsfähigkeit, welche selbst bei sehr hoher Stapelung derselben auch einen um 75 pCt. geringeren Ausfall von minderwertigem Grus ergibt als bei der Kohle und woraus wieder eine äufserst geringe Verstaubung der Züge, Rohre, Ueberhitzer resultiert, sollten geradezu auf die allgemeine Verwendung dieses Brennstoffes hindrängen.

Jeder Industrielle ist heute genötigt, grofsen Kohlenvorrat in besonderen Lagerhäusern oder im Freien zu halten, und welche Verluste entstehen hierdurch am Heizwerte der Kohlen durch Verwitterung, Gasverlust und Zerbröckelung, ja sogar durch Selbstentzündung. Bei Verwendung von Koks sind derartige Entwertungen ausgeschlossen.**)

Eine jede Kohlenfeuerung ist eine Destillationskokerei nach alter Art im Kleinen und daher ist es auch eine Unmöglichkeit, bei den stets wechselnden und verwickelten Entgasungs- und Vergasungsvorgängen auf dem Roste, selbst bei denkbar sorgfältigster Bedienung der Anlage, die flüchtigen Bestandteile der Kohle nutzbar zu machen.

Alle Kohlenstücke verbrennen in der Weise, dafs sie vom Feuer von aufsen allmählich bis zum innern verzehrt werden; aber meistens platzen die Stücke, werden zerklopft und bieten so dem Feuer gröfsere Flächen; während dieser Vorgänge aber entwickelt sich an den so plötzlich freigelegten Flächen, weil in den meisten Fällen Sauerstoff zur Verbrennung der plötzlich entstehenden Destillate nicht sofort zutritt, auch wegen Verstopfung der Luftspalten gar nicht hinzutreten kann, sofort dicker Rauch, der unverbrannt entweicht. Wie ganz anders vollzieht sich nun die Vergasung des Koks, dessen Stücke durch und durch porös sind, ihrer eckigen Form wegen die Sauerstoffzufuhr ganz aufserordentlich begünstigen, und die bis in den innersten Kern mit Verbrennungsluft schon beim Aufschütten gefüllt sind. Alle Stücke sind durch und durch in Glut und verbrennen gleichzeitig auch vom Kerne aus. Rauch kann nicht entstehen, weil keine Substanzen zur Rauchbildung vorhanden sind, und demnach ist die Arbeit des Heizers eine unendlich einfache und in keiner Weise dazu angetan, den Mann zu verwirren, ja nervös zu machen, was in sehr vielen Fällen bei Kohlenfeuerung gar nicht ausbleiben kann, da dem Manne, namentlich beim Bedienen mehrerer der sehr komplizierten mechanischen Heizvorrichtungen gar nicht Zeit bleibt, die Roste von unten so zu bedienen, wie es absolut notwendig ist. Die Beaufsichtigung der Sondervorrichtungen verlangt meist ebensoviel Zeit wie die Feuerung selbst. Die unendlich einfache Bedienung der Koksfeuerung, wobei nur die Verbrennung des Kohlenstoffes in Frage kommt, fällt schwer zu ihren Gunsten in die Wagschale, denn bei ihr genügt allein der alte, längst bekannte, schlichte Planrost zur vollständigen Ausnutzung der Wärme und da, wo es sich darum handelt, mehrere Feuerungsstellen durch einen Heizer bedienen zu lassen, genügt ein einfacher Vorratstrichter über der Feuertüre, bei welchem durch einen Ruck mit der Hand selbsttätig ein abgemessenes Quantum auf die richtige Stelle fällt, zumal es hier gar

*) Anm. der Red. Leider lafst der Koks in dieser Beziehung infolge schlechter Aufbereitung der Kohle vor der Verkokung noch vielfach zu wünschen übrig.

**) Anm. d. Red. Die durch die Porosität des Koks begünstigte starke Feuchtigkeitsaufnahme dürfte in vielen Fällen unerwünscht sein und zur Herstellung von Schuppen nötigen, die die Verwendung des Materials auch durch die verwickeltere Handhabung verteuern. Hierzu bemerkt der Verfasser: Es sollte jedem Besitzer von Feuerungen und auch den Brennstoffhändlern ganz selbstverständlich erscheinen, irgend einen Brennstoff durch trockenes Lagern gegen Verluste zu schützen'

Digitized by Google

nicht darauf ankommt, ob die Zufuhr etwas früher oder später auf den Rost rutscht,*) denn ein Rauchausstofs ist ja hier überhaupt unmöglich, selbst bei nachlässiger Behandlung und die noch entweichende, geringe Staubmenge, welche hier in Frage kommt, bleibt bei geeigneter Anlage vor, in dem Fuchse, oder am Boden des Schornsteines liegen. Sollte Kohlenoxyd gelegentlich hierbei der Mündung eines Fabrikschornsteines entweichen, so kann dieses giftige Gas seiner Leichtigkeit wegen keinen Schaden anrichten, da es rasch emporsteigt und sich im unendlichen Luftmeere verteilt. Die bislang bei der Verbrennung der Kohle in ungeheuren Mengen erzeugte, gasförmige schwefligе Säure (SO^2), die schlimmste Luftverderberin**), fehlt fast gänzlich im Koks, der zur Verbrennung kommt. Kleine Reste derselben werden beim Verbrennen in die Schlacke überführt und bei den stetigen Fortschritten in der Destillationskokerei wird auch eine gänzliche Beseitigung des Schwefels erreicht werden.

Es läge somit gar keine Veranlassung vor, die alte Feuerungsweise mit Kohlen noch länger beizubehalten, wenn die Koksproduzenten in der Lage wären, den Bedarf zu decken, indefs ist gar nicht daran zu zweifeln, dafs dies im Laufe einiger Jahre der Fall sein wird, denn auch die Destillationskokerei der Braunkohlen macht Fortschritte und man beginnt, die Abfälle der Kokereien, den Grus, in Ziegelform zu bringen. Heute aber, wo doch gar kein Zweifel mehr obwalten kann, dafs die von der ganzen Bevölkerung längst ersehnte Reinhaltung der Lebensluft eintreten kann, sollte in dieser Richtung energisch vorgegangen werden. Wenn man nun früher fast allgemein der Ansicht war, dafs bei der Verfeuerung von Koks eine bedeutend raschere Abnutzung der Roststäbe unausbleiblich sei und man nur mit sehr weiten Luftspalten arbeiten könne, so mag das bei der damaligen, minderwertigen und unreinen Beschaffenheit der Kokes wohl sehr oft der Fall gewesen sein. Heute, bei vorzüglicher Aufbereitung der Kohle, sind die Kokes aber frei von allen Unreinlichkeiten und jedenfalls doch viel reiner als Kohle; allerdings bringt die etwas höhere Koksschicht eine intensivere, sogenannte Stauhitze hervor, welche die Roststäbe stärker bestrahlt und erhitzt; aber heute steht denn doch auch ein viel widerstandsfähigeres Material für Roststäbe zur Verfügung als früher. Die Heizung der Lokomotivkessel ist doch wohl die denkbar schwierigste, und doch wurden früher alle Lokomotiven mit Koks geheizt. Allerdings müssen die Luftspalten von Rosten überall weiter genommen werden als bei Kohlen, jedoch kann eine öftere Erneuerung der Roste bei den grofsen Vorteilen, welche die Koksfeuerung ermöglicht, gar nicht ins Gewicht fallen; sodann aber bietet der neue Wasserrohr-Feuerungsrost der Industrie ein Werkzeug, welches alle Schwierigkeiten, welche bislang noch eine rationelle Verfeuerung jedes mineralischen Brennstoffes unmöglich machten, aus dem Wege räumt. Gleichwie in der Gesamtindustrie dem Menschen die schwerste Arbeit genommen und durch die Maschine und neue Werkzeuge verrichtet wird, die ihn zu Leistungen befähigen, welche Staunen und Bewunderung erregen, so kann hier ebenfalls ein segensreicher Erfolg erzielt werden durch die genaueste Regelung des Feuers von dem ihm feindlichen Wasser, welches dem Menschen ebenfalls die schwerste Arbeit abnimmt und doch seine Leistung noch um ein Vielfaches steigert. Das durch diese Roste in schwachem Strahle fliefsende rohe Wasser bietet einen absoluten Schutz zur steten Erhaltung des Arbeitsquerschnittes der Roststäbe, denn es macht dieselben gänzlich unempfindlich gegen die Einwirkung stärkster Hitze und der flüssigen, die Spalten verschmierenden Rückstände des Brennstoffes, die während des Ausfliefsens schon zertrümmert werden, was naturgemäfs die vollständige und stete Freihaltung der Luftspalten und dadurch kräftigstes Einströmen der Luft bis zur stürmischsten Verbrennung an allen Punkten der Rostebene ebenso sichert, wie das stete Herabrieseln der kleineren Brennstoffrückstände in den Aschenraum. Die schwierige Entschlackung des Rostes hört auf und bei ganz geringer Neigung desselben rutschen die stets lose liegenden kleinen Schlackestücke auf der glatten Rostebene unter der Brennstoffschicht hinweg ans hintere Ende und fallen durch eine geeignete Spalte in den Aschenraum. Die Leistungsfähigkeit dieses Werkzeuges kann unter Umständen doppelt so grofs sein, wie diejenige irgend eines Vollrostes.

Der Verfasser hat in seiner Abhandlung „Zur Rauchbelästigungsfrage“ (Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1896, 1. März), schon deutlich darauf hingewiesen, welche Vorteile durch Aufarbeitung von Halden, Wasch- und Klaubbergen der Kohlenwerke sich erzielen liefsen. Der Wasserröhren-Rost ist das geeignetste Werkzeug hierzu in seiner Verwendung als Planrost oder bei Gasgeneratoren und das ist von höchster Wichtigkeit für die Werke bei dem eingetretenen Brennstoffmangel. Mit Rosten, denen diese Eigenschaften abgehen, wird die angestrebte Lösung der Rauchfrage unter gleichzeitiger höchster Ausnutzung des festen Brennstoffes niemals zur Tatsache werden, und somit ist diese Neuerung, welche im Laufe der letzten 20 Jahre Schritt bei Schritt in der Praxis zu seiner Vollendung gebracht wurde, auch das geeignetste und billigste Werkzeug zur direkten Vergasung des Kokses.

Die schwierigste und verantwortlichste Arbeit des Heizers, die ununterbrochene Reinhaltung der Luftspalten von unten, übernimmt dieser Rost durch das selbsttätige Abschrecken, Abstofsen und Zertrümmern der Schlacke usw. Da der Brennstoff stets locker auf dem Roste ruht und daher in steter Bewegung ist, so fällt auch fast die gesamte Asche in den dafür bestimmten Raum, nichts hindert also die genaue Regelung der Luftzufuhr durch den Schieber. Alle Hindernisse, welche dieser angestrebten Arbeitsweise bisher entgegen standen, sind durch das Präzisionswerkzeug beseitigt.

Die Abb. 1 zeigt in schematischer Darstellung diesen neuen Apparat; derselbe besteht aus den hohlen stählernen gewalzten Roststäben *a*, welche durch die Schrauben *c* auf den Wassersammelrohren *b* elastisch und absolut wasserdicht befestigt sind; *n*, *n* und *m* sind die Träger des Rostes. Das von einem höheren Behälter entnommene Kühlwasser fliefst unfiltriert durch das Rohr *r* in das hintere Sammelrohr *b*, füllt dieses und sämtliche Stäbe *a* und verläfst den Rost durch das Rohr *r*, um durch den Trichter *t* in den Speisewasserbehälter zu fliefsen. Der Wasserbedarf ist gering, er läfst, bei Dampfkesselbetrieb, sich diesem so anpassen, dafs das auf 30–40° C. erwärmte Wasser stets zum Speisen des Dampfkessels ausreicht.

Während 8 und 16jähriger Versuche hat sich niemals eine Verunreinigung des Inneren der Roststäbe gezeigt, selbst nicht bei Verwendung salzhaltigen Hochseewassers. Es hat sich bei den langjährigen Versuchen herausgestellt, dafs keine Abnutzung der Feuerbahnen der Roststäbe festzustellen war, dagegen waren an den Seiten der Roststäbe und an den Verbindungsstützen Verrostungen eingetreten, welche allmählich störend auf den Betrieb einwirkten. Die neue Konstruktion und das Verzinken aller Teile — mit Ausnahme der Querrohre *b* — in feuerflüssigem Zink, beseitigt auch diese einzigen Fehler des neuen Apparates und

*) Anm. d. Red. Es darf darauf hingewiesen werden, dafs die rechtzeitige und dem Bedarf entsprechende Zuteilung des Feuerungsmaterials doch eine nicht ausser Acht zu lassende Aufmerksamkeit auch bei der Koksfeuerung erfordert.

**) Welche Verwüstungen an Gebäuden die gasförmige „schweflige Säure“ anrichten kann, davon gibt der Kölner Dom ein schreckliches Beispiel. Jahraus jahrein sind grofse Summen, die sich schon auf Millionen belaufen, für Ausbesserung des Mauerwerkes hergegeben und erst heute wird durch das eingehende wissenschaftliche Gutachten des Professor Dr. Kaiser von der Universität Giefsen allgemein bekannt, dafs die Zerstörung dieses herrlichen Bauwerkes war und ist „die gasförmige schweflige Säure“. Professor Dr. Kaiser sagt: „Die Zerstörung am Kölner Dom wird durch die in der Atmosphäre in grofsen Mengen vorhandene schweflige Säure verursacht und er kommt zu der traurigen Feststellung, dafs ein Aufhalten der Zerstörung ein Ding der Unmöglichkeit sei. Es handelt sich dabei vorwiegend um die im vorigen Jahrhundert errichteten Bauten.“

sichert demselben eine ganz aufsergewöhnlich lange Dauer.*)

Abb. 2 zeigt einen Querschnitt 1600 mm langer Roststäbe in halber Gröfse. Durch die vorderen Kontrollstützen *c* wird jeder einzelne Roststab auf die einfachste und sicherste Weise fortwährend entlüftet, sodafs eine Korrosion des Materials von Innen umsomehr gänzlich ausgeschlossen ist, als das Innere auch verz nkt wird. Eine besonders einfache Einrichtung ermöglicht ein leichtes Herausziehen des Rostes unter dem Kessel weg innerhalb von kaum zwei Minuten, wobei der Brennstoff selbsttätig abgeräumt in den Aschenraum fällt und gelöscht wird. Es ist diese Einrichtung insofern sehr nützlich, als hierdurch bei einem Stocken der Speisewasser-Zufuhr zum Dampfkessel jede Gefahr beseitigt wird.

Abb. 1.

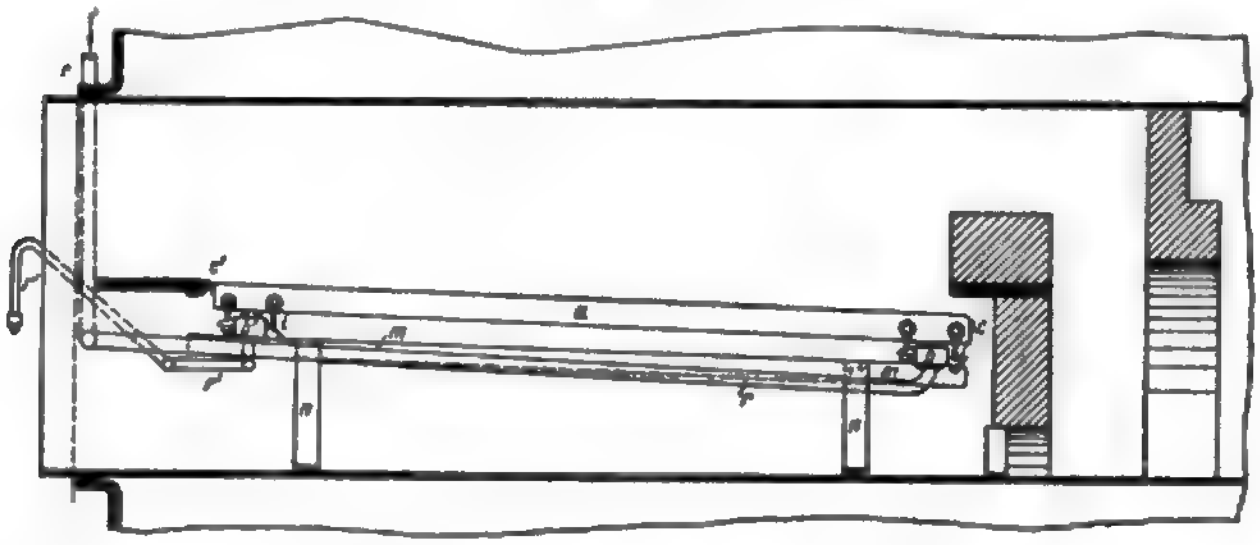
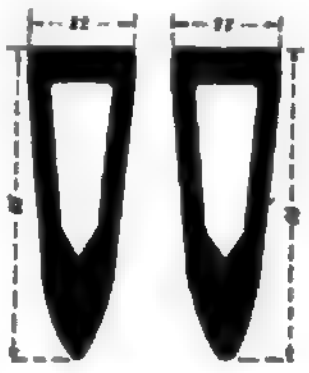


Abb. 2.



1/2 der wirklichen Größe.

Aus Vorstehendem ist zur Genüge ersichtlich, dafs nunmehr wohl mit der Forderung an die Industrie herangetreten werden darf, durch allmählige Aufgabe der Kohlenfeuerung und den Uebergang zur Koksfeuerung den erstrebten Zustand der Luftreinhaltung herbeizuführen, denn einen anderen Weg gibt es heute nicht, beim Dampfkesselbetrieb und manch anderen Feuerungen. Technische Schwierigkeiten stehen nicht im Wege, Opfer sind nicht zu bringen, sondern mit den altbekannten Einrichtungen wird eine bedeutende Ersparnis an Brennstoff ermöglicht; aber in diesem Jahre sind unerwartet solche unsicheren Zustände auf dem Brennstoffmarkte eingetreten, die, selbst beim besten Willen, nur ein langsames Vorwärtsarbeiten auf diesem Felde gestatten. Die Produktionsstellen sind nicht mehr in der Lage, den Bedarf Deutschlands an mineralischem Brennstoff zu decken, und sie verweisen die Industrie einfach auf den Bezug vom Auslande, während sie doch ungeheure Mengen von Kohlen und Koks ins Ausland senden. Von den im Jahre 1906 produzierten etwa 207216000 t Kohlen gingen 20000000 t, von den 20300000 t Koks, 3518000 t ins Ausland. Im Inlande stehen wir vor einer Brennstoffnot und selbstredend einer bedeutenden Verteuerung.

Durch diese Zustände wird den Bestrebungen zur Gesundung der Lebensluft ein Halt! zugerufen; aber die Belehrung aller Kreise über die erkannte Gefahr mufs stetig fortgesetzt und vor allen Dingen mufs die Vogel-Straufs-Politik aufgegeben werden, welche nur auf die dunklen, den Schornsteinen entweichenden Wolken hinweist, als wäre es mit der Beseitigung dieser getan, während doch die unsichtbaren Schädiger die wahren und schlimmsten Feinde sind, welche – wie Versuche an Pflanzen gelehrt haben — bei hellem Sonnenschein schlimmer und rascher wirken wie bei dunkler Luft.

Reiner Rufs ist als direkt schädlich nicht anzusehen. Versuche von A. Stöckhardt bei kleinen Fichten, welche mit Rufs 85 mal förmlich inkrustiert wurden, ergaben keine Störung des Wachstums, weder im Versuchsjahre noch später. Gegen Rufs und andere festere Produkte der Verbrennung ist für den Menschen ein guter Schutz das Aufgeben des mifsbräuchlichen Atmens durch den Mund.

Die Essener Zeitschrift „Glückauf" hat nachgewiesen, dafs bei einem Kohlenverbrauche von 50000000 t im Jahre 1893 die Luft in Deutschland durch 277000000 cbm „Schwefliger Säure" verpestet wurde. In vorigem Jahre sind mindestens 160000000 t Kohlen verbraucht, und demnach mehr als 900000000 cbm gasförmige schweflige Säure (SO^2) über Deutschland ausgeschüttet, und in demselben Mafse wie von Jahr zu Jahr der Kohlenverbrauch stieg, breiteten sich auch die gefährlichen Krankheiten unter Arm und Reich aus.

Wohin das führen kann, scheut man sich auszudenken. Nur der Staat ist in der Lage und verpflichtet dazu, hier mit guten Beispielen so voranzugehen und dafür zu sorgen, dafs man in den Jahresberichten der Gewerbe-Inspektionen über die Fortschritte in der Koksfeuerung unterrichtet wird.

Auf eine andere Schädigung an Menschen und Gütern durch die ins Ungeheure gewachsene Verunreinigung der Atmosphäre darf wohl zurückgewiesen werden, und das sind die mit jedem Jahre sich mehrenden zündenden Blitzschläge bei Gewittern. Herr Geheimer Ober-Regierungsrat Blenk sagte in seinem am 2. November 1893 darüber gehaltenen Vortrage in der Polytechnischen Gesellschaft in Berlin*), auf die mutmafsliche Ursache hindeutend, dafs schon seit den vierziger Jahren die jährliche Zunahme der zündenden Blitze um mehr als das dreifache gestiegen sei, es könne die Wahrscheinlichkeit nicht geleugnet werden, dafs die Atmosphäre verschlechtert sei, denn Tag für Tag verpufften Millionen von Zentner Steinkohlen in die Luft, Kohlensäure, Kohlenoxyd und Rauch durchwirbeln in fortwährend vergröfserten Mengen die Luft. Sie gesellen den ohnehin eine Reibung erzeugenden Ungleichmäfsigkeiten der Atmosphäre an Wärme und Wasserdunst ein sich jährlich verstärkendes Element örtlicher Beimischungen, die unbedingt die Reibung der Luftschichten wider einander steigern müssen. Und indem zugleich unverbrannte Stoffe oder halbverbrannte Gase in der Luft verbrennen, wird die Besorgnis rege, dafs ein so genährter Feuerstrom auch brennbare Gegenstände des Festen häufiger in Flammen setze, als früher geschah. Wie soll sich, wenn dem also ist, das Volk verhalten, um der Blitzgefahr die Stirne zu bieten? Den Wettkampf der Nationen zu verhindern, geht nicht an, die Schätze der Vorwelt mögen, so lange sie ohne Verteuerung herhalten, auch fortan in zunehmendem Mafse verbraucht werden. Allein sie verschleudern – und gar mit offenbarem Nachteil für die brennbaren Teile des Volksvermögens verschleudern — sollte man nicht; die Vorrichtungen zur Rauchverhütung müfsten verallgemeinert und damit wenigstens eine der allgemeinen Ursachen der Gewitterschädlichkeit, nach Möglichkeit beseitigt werden." — Vierzehn Jahre sind seit dieser Mahnung verstrichen und seit der Zeit ist der Verbrauch an Kohlen um das fünffache gestiegen.

*) Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1902, Band 51, No. 609 u. 610. Organ des Zentralverbandes der preufsischen Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine 1907, No. 3, 4, 5.

*) Polytechnisches Zentralblatt, 1. Januar 1894. Glasers Annalen 1. März 1896, Seite 91.

Digitized by Google

Der gröfste Industrielle ist der Staat, aus vielen Hunderten seiner Schornsteine entweichen in demselben Mafsstabe die giftigen Gase, wie aus denen der Privatindustrie. Mehr als 36 000 Lokomotiven sausen auf den Haupt-Eisenbahnen dahin, aufser der grofsen Anzahl auf den Nebenbahnen, und bringen das den Schornsteinen entströmende Gift in die entferntesten und gesundesten Gegenden, wo sonst gar keine Vergiftung der Luft vorkommen kann. Durch die ausgeworfenen glühenden Kohlenstücke werden Zerstörungen in Feld und Wald durch Entzündung angerichtet. Das wird bei Koksfeuerung — oder wenn den heutigen Bezugsverhältnissen Rechnung getragen wird, Verfeuerung eines Gemisches von Koks und Steinkohlen — anders werden. Wenn man zurück denkt, wie früher alle Lokomotiven mit Koks beheizt wurden — bei einer geringen Anzahl ist das auch heute noch der Fall — und dafs unter viel schwierigeren Verhältnissen wie jetzt Koksfabriken zur Deckung eigenen Bedarfs errichtet wurden, so könnte es nur als durchaus gerechtfertigt erscheinen, wenn eine gleiche Tätigkeit jetzt wieder entfaltet würde. Dem könnte um so weniger etwas im Wege stehen als doch dem Staate das Recht zusteht einen grofsen Teil der besten Kohlenfelder in Besitz zu nehmen, deren zeitgemäfse Erschliefsung und Ausnutzung der Bevölkerung zum Segen und eine Scherung der Unabhängigkeit nach allen Seiten sein würde.*)

Es ist heute wohl noch angebracht, auf eine Bewegung der englischen „Navy-League“ hinzuweisen, welche vor einigen Jahren in der ausgesprochenen Ansicht eingeleitet wurde, es sei Grofsbritannien als Weltreich verloren, sobald die Beherrschung der Meere durch die britische Flotte auch nur in Zweifel kommen könne, und dafs Englands Verteidigung allein von dem stets zeitgemäfsen Zustande der Flotte abhinge. Auf das Gerücht von dem Abschlusse eines Vertrages über Lieferung von 400 000 Tonnen der besten rauchlosen Wales-Kohle (Navigation Steam Coal) mit einer fremden Regierung nahm der Sekretär des Exekutiv-Komitees, Mr. Trower, Gelegenheit zu einer Warnung gegen den Export dieser so wertvollen Wales-Kohle, trotzdem der erste Lord der Admiralität versichert hatte, dafs der Bedarf der britischen Flotte für alle Fälle sicher gestellt sei. Mr. Trower sagte:

> „Rauchlose Kohle ist die Bedingung für den Atem des Reiches, wir können sie nicht ersetzen. Ihr Gebrauch verleiht dem Admiral einer Flotte denselben Vorteil über den Gegner mit rauchender Kohle, wie ihn das rauchlose Pulver gegenüber dem Schwarzpulver bietet. Aufser dem Gebiete der amerikanischen Pokohontas-Kohle (Anthrazits) gibt es keinen Ort zur Gewinnung solcher Kohle. Den Alleinbesitz rauchloser Kohle mit seinen Vorteilen im Kriege kann unsere Flotte haben, wenn ein Gesetz die Ausfuhr verböte. Es wird gehofft, dafs mit solchem Erlafs nicht gezögert werde, sobald es die Sicherheit des Reiches erfordert.“

In England sind alle erdenklichen und zwar sehr ernstlichen Versuche gemacht, sich Klarheit darüber zu verschaffen, ob wohl auf andere Art als durch die Verwendung der rauchlosen Wales-Kohle rauchfreies Heizen bei Schiffskesseln anderer Nationen möglich sei; aber die Verwendung von künstlichen Brennstoffen, Prefskohlen, Erdöl usw. hat nicht allein den Beweis dafür erbracht, dafs der Besitzer der Wales-Kohle stets obenan bleiben würde, sondern auch dafür, dafs bei Verwendung dieser Kohle die gröfste Fahrgeschwindigkeit zu erzielen sei. — Eine englische Zeitung, „The Critic“, bemerkte recht bissig, als die Zollbehörden mit ihren Dampfpinassen auch Versuche mit Oelfeuerung anstellen mufste und dabei starke Rauchwolken den Schornsteinen entwichen: „Die Zollbeamten haben sich den Dank aller Schmuggler errungen.“

Nichts steht heute bei den grofsen Fortschritten auf dem Gebiete der Kokserzeugung dem Staate im Wege, aus eigener Kohle einen solch ausgezeichneten Koks für den Bedarf des Reiches zu erzeugen, welcher dem Werte der britischen rauchlosen Kohle mindestens gleich kommt; nicht aber wie jene einen solchen Schwefelgehalt zeigt, der die Kesselroste stark angreift und deren Bedienung sehr erschwert.

Mit den inländischen Kohlen, wie sie jetzt zur Verfügung stehen, wird bei Schiffen noch weniger ein stetes ungestörtes rauchloses Heizen ermöglicht wie bei Landkesseln, darüber sollte man sich längst klar sein*). Wenn im Lande nur das mit dem Rauche entweichende unsichtbare Gift, nicht aber der den Rauch schwarzfärbende Rufs, Haus, Hof, Menschen und Tiere schwer schädigt, so ist bei dem Seeschiffe auf dem Meere, namentlich bei dem Kriegsschiffe das Umgekehrte der Fall, hier bringt nicht das unsichtbare Gift, sondern der schwarze Rauch unter Umständen Schiff, Mannschaft und Unabhängigkeit des Vaterlandes in schwerste Gefahren. Dies weiter auszumalen, ist hier nicht der Platz.

Es soll nicht vergessen werden, welch grofsen Anteil an der Luftvergiftung den Heizungen der Wohnhäuser und der kleineren Werkstätten beigemessen werden mufs. Eine jede dieser mit festem Brennstoffe beschickten fast unzähligen Heizstellen ist eine Giftquelle, und wenn sie auch noch so klein sind, so wirken sie durch ihre Menge und die geringe Höhe der Schornsteine um so schärfer. Haus bei Haus nahe aneinander gebaut, in ihrer Höhenlage stets wechselnd, schädigen sie sich gegenseitig, die Schornsteine der niedrigeren Gebäude treiben die gefährlichen Gase gegen die hohen Gebäude und durch jede Oeffnung direkt ins Innere. Treten nun durch die häufig geradezu erbärmlichen Heizöfen der Räume, deren Risse, Fugen und andere Undichtigkeiten Gase direkt in die Zimmer, so entstehen Zustände, die jeder Forderung der Hygiene geradezu Hohn sprechen.

Jeder eiserne zur Erwärmung von Räumen dienende Einzelofen sollte so beschaffen sein, dafs weder durch die Heizschächte noch durch andere Teile Rauch, Kohlensäure, Kohlenoxyd und schweflige Säure entweichen könnte; aber wie ist das wohl zu ermöglichen bei den dünnen, aus Stücken zusammengesetzten Oefen, die bald Risse und Beulen bekommen und deren Fugen gar nicht dicht zu halten sind. Wir haben heute das dichteste und zäheste Material, welches man sich nur wünschen kann für derartige Zwecke, die besten Verfahren und Einrichtungen, solche Teile absolut sicher und billig in einem Stücke herzustellen, und wo findet man solche Ofenschächte? Sind solche schon verlangt worden? — Hierauf soll der höhere Wert gelegt werden, nicht auf die Künsteleien, dem Ofen ein geputztes, farbenbuntes Aeufsere zu geben, worauf heute wohl ein Hauptwert gelegt wird. Wo es sich um die Gesundheit der Familien handelt —, und dreiviertel seiner Lebenszeit hält sich der Mensch der Zivilisation doch in geschlossenen Räumen auf — da soll der Künstler wegbleiben und beim Häuserbau dem Techniker überlassen, was ihm zukommt, der wird auch dafür sorgen, dafs an rechter Stelle die verbrauchte giftgesättigte Luft aus den Räumen hinweggeführt werden kann und dafs die zur Abführung dieser und des Ofenrauchs hergestellten gemauerten Kanäle aus geeigneterem Material und durch sorgfältigere Arbeit als bisher überall üblich, ausgeführt werden.

*) Glasers Annalen vom 1. Januar 1896, Heft 1, S. 10—13.

*) Ein erheiterndes Bild über den gefährlichen Einfluls auf die Volksgesundheit, welche man früher den Eisenbahnen beimafs, möge folgende klassische Prophezeiung aus dem Jahre 1835 geben, als der Bau der ersten deutschen Eisenbahnlinie (Nürnberg—Fürth) vorgeschlagen wurde. Sie ging von dem Kollegium bayerischer Aerzte aus und befindet sich in den Archiven der Nürnberg—Fürther Eisenbahn. In einem förmlichen Proteste erklärte man, „Ortsveränderung vermittelst irgend einer Art von Dampfmaschine“ solle im Interesse der öffentlichen Gesundheit verboten sein. Die raschen Bewegungen könnten nicht verfehlen, bei den Passagieren die geistige Unruhe, „Delirium furiosum“ genannt, hervorzurufen. „Selbst zugegeben“, hiefs es in dem Protest, „dafs Reisende sich freiwillig dieser Gefahr aussetzen“, mufs der Staat wenigstens den Zuschauer beschützen, denn der Anblick einer Lokomotive, die in voller Schnelligkeit dahinrast, genügt, diese schreckliche Krankheit zu erzeugen. Es ist deshalb unumgänglich nötig, dafs eine Schranke, mindestens 6 Fufs hoch, auf beiden Seiten der Bahn errichtet werde. (Aus Berliner neueste Nachrichten Juni 1907.)

Im Siebenmeilenstiefel-Tempokann in der Luftreinigungsfrage ja auch hier nicht gearbeitet werden; dennoch ist es unendlich schwer, heute auf dem Gebiete der Hygiene vorwärts zu kommen, denn die Gleichgiltigkeit, das „lahme Scheusal", ist ebenso grofs wie die Unwissenheit über die Gefährlichkeit der Lage. Was nicht sichtbar ist, dessen Dasein wird geleugnet, ja, selbst bei der Erkenntnis stemmte sich böser Wille gegen Abänderung des heillosen Zustandes. Goethe sagt einmal: „Wir sind gewöhnt, dafs die Menschen verhöhnen, was sie nicht verstehen!" und dann:

„Was ihr nicht tastet, steht euch meilenfern."
„Was ihr nicht fafst, das fehlt euch ganz und gar."
„Was ihr nicht rechnet, glaubt ihr sei nicht wahr."

Das ist die rücksichtslose Ungerechtigkeit, welche sich weder vor Gott fürchtet noch vor dem Menschen scheut. —

Wir haben in allen Kreisen Ursache, bei den heutigen Verhältnissen in uns zu gehen, „damit — wie Thomas Carlyle in seiner Geschichte der Französischen Revolution von 1789, dessen neueste Ausgabe jetzt erschien, im Schlufskapitel sagt — kein zweiter Sanskulottismus im nächsten Jahrtausend wieder auf Erden erscheine, lafst uns erkennen, woraus der erste entstand und was er war, und lafst uns hingehen, reich und arm, anders zu handeln.

Wenn es auch als ganz zweifellos angesehen werden mufs, dafs manche edel denkende Industrielle selbständig darin vorgehen werden, so kann die beste Förderung doch nur von einer mächtigen Masse ausgehen, um den Sieg zu sichern, und diese kann nur die gröfste industrielle Macht des Reiches sein, der Staat, mit seinen gewaltigen Mitteln. Dem Staate liegt die Förderung des allgemeinen Gesundheitszustandes der Bevölkerung und dessen Erhaltung ob, seine Sorge mufs es daher vor allen Dingen sein, dafs das Notwendigste zum Leben, die Lebensluft in möglichster Reinheit erhalten bleibt, denn je mehr Menschen durch ungesunde Verhältnisse Schaden an ihrer Gesundheit erleiden, je geringer wird ihre Erwerbsfähigkeit, und um so mehr bülst das Gemeinwesen an seiner Entwicklung ein, je früher ein grofser Teil der Bevölkerung abstirbt ehe er zur vollen Produktivität gelangt, je gröfser ist der Verlust an Kräften, die am allgemeinen Wohlstande mitzuarbeiten bestimmt waren. —

Was das Wohl derjenigen gewaltig angewachsenen Menschenmenge anbelangt, die dem Staate unmittelbar als Beamte und Handwerker unterstellt sind, so wird daran in neuerer Zeit unermüdlich weiter gearbeitet, und wenn ein Teil der Privatindustrie sich durch diese Beispiele hätte belehren lassen wollen, so sähe es besser aus um die Wohlfahrt und den Frieden des Volkes.

Freude mufs es bei jedem erregen, der eine der weitläufig angelegten stets wachsenden Kolonien einer Eisenbahn-Direktion durchwandert, wo Beamte und Handwerker der Werkstätten mit ihren Familien in diesem Falle etwa 1800 Seelen*) — in den freundlichen, gesunden, in gröfseren, wohl durch Obst-, Gemüse-, Blumenzucht au-genutzten Gärten eingebetteten kleinen Wohnhäusern, ein äufserst angenehmes und billiges Heim gefunden haben. Ueberall blickt man ins Grüne, schöne Strafsen und Schmuckplätze erhöhen noch den vortrefflichen Eindruck, Schulen, Kinderheim, Restauration mit Versammlungssälen sind vorhanden, für billigen Bezug der nötigen Lebensmittel ist gesorgt. Ueberall herrscht gröfste Sauberkeit, und welch ein ungeheurer Kontrast zwischen diesen und jenen nach einer Schablone hergestellten Unterkunft-Einzel- und Reihenhäusern von schwarzschmutzigem Aussehen, im Kahlen, auf kahler Fläche hingebaut und kahl erhalten.

Derartige humane Schöpfungen nehmen den Leuten die Furcht vor der Zukunft, geben ihnen ein Gefühl der Freiheit, befördern ihre geistige und körperliche Entwicklung und die ihrer Nachkommenschaft.

Von einzelnen edeln Industriellen ist Anerkennenswertes dieser Art ja auch schon geschaffen, man ist bemüht, auch auf andere Weise in dieser Richtung tätig zu sein, und wenn nur überall der gute Wille sich betätigen wollte, die Mittel zur Durchführung wären dann auch da. Es bietet durchaus keine Schwierigkeiten heute, in grofsen Städten bei sehr hohen Grundstückpreisen, dem kleinen Stande auch einen festen Halt zu geben, durch Schaffung sehr billiger und angenehmer Wohnungen, und es würde bei den heutigen grofsen Fortschritten der Technik, beispielsweise ein ganzer Block von feuerfest hergestellten sechsgeschossigen Häusern aus Stein und Stahl — keine Kasernen — einer bedeutenden Menge kleiner Familien nicht allein ein gemütliches, denkbar billiges Heim bieten, das so gesund wie das vornehme Haus der Reichen sein könnte, sondern es könnte auch irgend welchem Stadtteile zur Zierde gereichen. Für Gärten ist freilich kein Raum übrig; dafür gäbe es aber auch keine besonderen Hofwohnungen, und der ganze grofse Innenraum des Blockes wäre ein Luftbehälter und der Tummelplatz für die Kinder. Das in solchem Bau angelegte Kapital würde, trotz der Billigkeit der Wohnungen und der Kosten für die Blockregierung eine angemessene Verzinsung sicher erzielen.

Wenn Landwirtschaft, Industrie und Handel für die Hebung der Menschheit auf diesem Wege eintreten, dann wird umsoweniger ein Mangel an kräftigen, willigen Köpfen und Händen mit der Zeit zur Verfügung stehen, als auch die Auswanderung in andere Erdteile ganz bedeutend nachlassen, das Stromertum der Landstrafsen und der Städte ausgerottet wird, und wenn dann allmählich eine schlichtere Lebensweise aller in Erscheinung träte, da könnte: „Am Deutschen Wesen wohl noch die Welt genesen". — An diesem Bau mufs unentwegt weitergearbeitet werden, trotzdem derselbe ja niemals vollendet werden kann. Die Befreiung der Lebensluft von dem sie vergiftenden bösen Feinde, die Volkswohlfahrt sollte in allen Tagungen des Reichstages eine stets anzuregende Frage werden und bleiben, bis sie als gelöst angesehen werden darf. Vielleicht findet einer der Herren Reichtagsabgeordneten sich veranlafst, diese Frage zu seinem „ceterum censeo" zu machen, im Hinblick auf das Verfahren Catos des Aelteren, der am Schlusse jeder seiner Reden und bei Abstimmungen im „Römischen Senate" hinzufügte: „Uebrigens bin ich der Ansicht, dafs Karthago vernichtet werden mufs"!

*) Kolonie Leinhausen-Hannover.

Ausbeulung eines gewölbten Bodens mit ausgezogenem Feuerrohrloch

von O. Knaudt, Ingenieur, Essen a. d. Ruhr.

(Mit 2 Abbildungen)

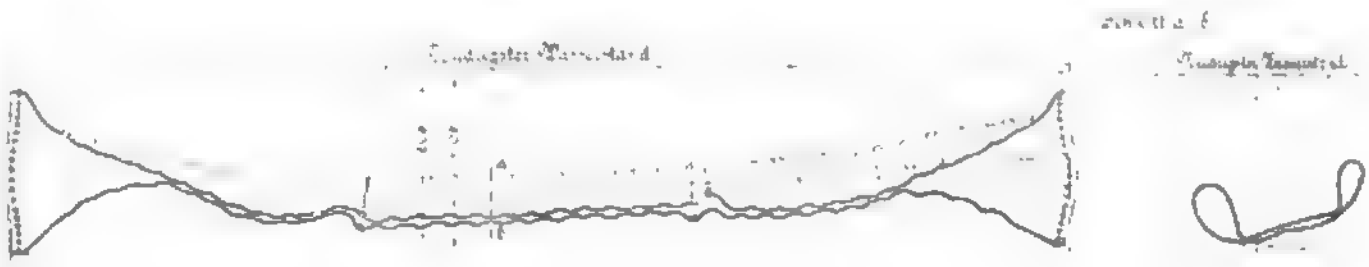
Im Juni 1906 trat in Gruppenbühren (Oldenburg) bei einem Seitrohrkessel mit Wellrohr und gewölbtem Boden ein Unfall ein, bei dem der Boden ausgebeult wurde. Es ist dies, soviel man weifs, der erste Fall, bei dem ein derartiger Boden bei einer Explosion resp. Einbeulung des Feuerrohres eine Veränderung erfahren hat. Der Kessel hatte eine Länge von 8 m, einen Durchmesser von 2200 mm, das Feuerrohr war 1250 1350 mm, der Mantel bestand aus 5 Schüssen von je einem Blech von 19 mm Dicke, das Wellrohr hatte 3 Schüsse bei 11,5 mm Dicke, die Böden waren 23 mm dick und entsprachen den bekannten Schulz Knaudt'schen Normalien. Ein solcher Boden soll laut Preisliste 730 kg wiegen, im vorliegenden Falle war das Gewicht jedes

Digitized by Google

Bodens 745 kg. Die Rundnähte des Mantels waren doppelt genietet, die Langnähte hatten 3 fach gelappte Naht, das Rohr hatte einfache Rundnaht. Die Mantelnieten waren 23 mm stark und die Rohrnieten 20 mm. Nach den Büchern des Blechwalzwerk Schulz Knaudt ergab sich bei der amtlichen Abnahme im Jahre 1904 die höchste Festigkeit der Mantelbleche zu 38 kg, bei 32 pCt. Dehnung, die niedrigste zu 36,7 kg, bei 35 pCt. Dehnung. Die Böden und Wellrohre, welche keiner amtlichen Abnahme unterzogen wurden, hatten in Höchst- und Tiefstfestigkeit 38,4 und 38,3 kg Festigkeit bei 30 und 34 pCt. Dehnung. Das vordere Wellrohr zeigte 37,6 kg Festigkeit, bei 31 pCt. Dehnung, die beiden folgenden 34,8 kg, bei 35 pCt. und 35,5 kg, bei 34 pCt. Die Härteproben haben tadellose Resultate ergeben.

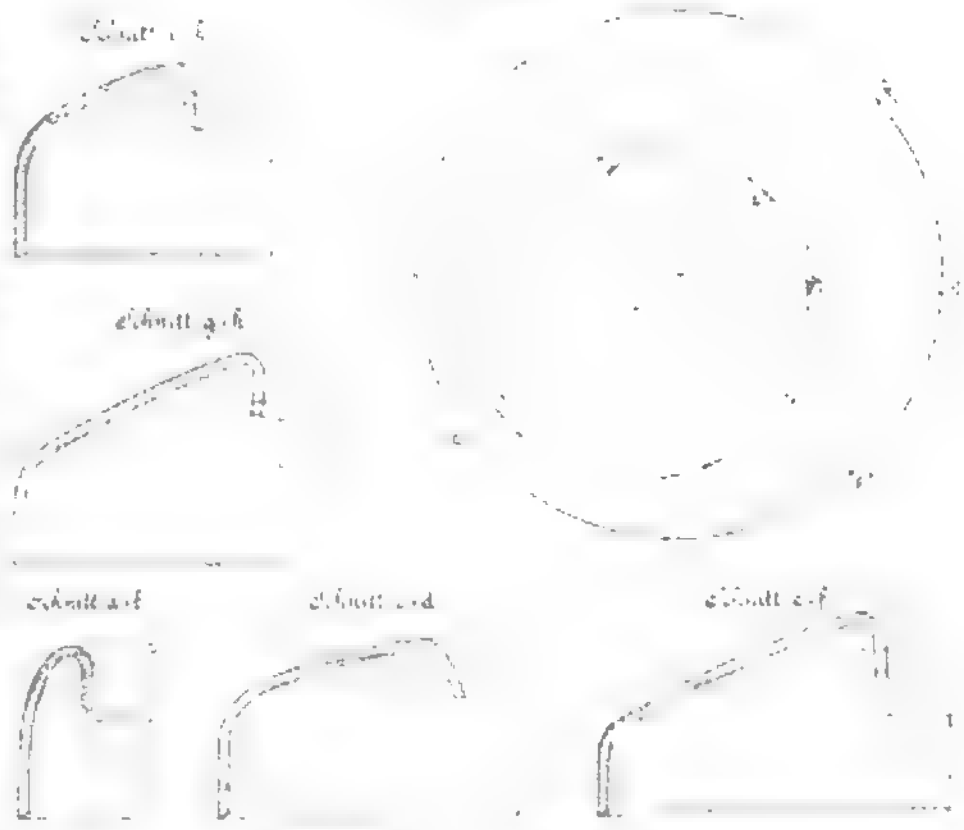
Nun ist beim Betriebe im Speisewasser Oel gewesen und ist das ganze Rohr unter einer Oelschicht, welche eine Berührung des Wassers und des Rohres verhinderte, also Wassermangel hervorrief, bei ordnungsmäfsigem Wasserstand rotwarm geworden. Aus der Form der Einbeulung kann man schliefsen, dafs keine Eindrückung vorgekommen, die auf einen Wassermangel infolge von zu tief gesunkenem Wasserspiegel zurückzuführen ist. Das Rohr ist tief herabgedrückt und sind in der ersten Rohr-Rundnietnaht 50 Nieten abgeschoren und in der anderen 9. Die Schnittfläche liegt da, wo die beiden Rohre sich berühren, die Nieten sind also gerade mitten durchgeschnitten. An den Nähten ist dann eine grofse Oeffnung entstanden, das Wasser ist ausgeströmt und hat den Heizer so stark verbrüht, dafs er leider bald darauf gestorben ist. Eine starke Dampfentwickelung ist bei der Entlastung aufgetreten und dabei hatte sich ein Druck gebildet, welcher genügte, den Boden auszubeulen, wie die Abbildungen zeigen. Die gestrichelten Linien bedeuten in allen Fällen den ursprünglichen Zustand des Bodens resp. des Wellrohres. Die Abbildungen beziehen sich auf den Vorderboden, doch ist der Hinterboden praktisch genommen in derselben Art und Weise verdrückt. Aus den Nähten des Mantels sind später verschiedene Nieten herausgenommen und für tadellos befunden worden. Auch die Druckprobe des Kessels, nachdem Rohr und Böden ausgewechselt waren, hat zu keinerlei Bemerkungen irgend welcher Art Veranlassung gegeben. Welche Drücke nun nötig gewesen sind, um den Boden derartig zu verbiegen, weifs man nicht, da Versuche zur Feststellung dieser Gröfsen vorläufig fehlen. Als sicher kann man wohl behaupten, dafs ein ebener Boden mit Verstärkungen, da wo sie am Boden angenietet oder verschraubt sind, Risse erhalten hätte. Ferner mag

Abb. 1.



Eingebeultes Wellrohr.

Abb. 2.



Ausbeulung des Vorderbodens.

noch einmal darauf hingewiesen sein, dafs bei Einbeulung von Wellrohren gemeiniglich keine schweren Schäden entstehen, aber dafs unter Umständen, wie im vorliegenden Falle, schwere Unfälle doch eintreten können, ist durchaus nicht zu vergessen.

Die Böden und das Rohr befinden sich augenblicklich im Besitze der Bergakademie zu Freiberg in Sachsen.

Schöppes selbsttätiger Feuermelder und Feueralarmsystem

von M. Buhle, Professor in Dresden

(Mit 7 Abbildungen)

Mit Bezugnahme auf das, was der Verfasser über Mafsnahmen zur Erhöhung der Feuersicherheit von Gebäuden usw. in den Annalen 1899 I S. 103 u. f. über selbsttätige Feuerlöschbrausen (Sprinkler *) ausgeführt hat, sei ergänzend bemerkt, dafs auch die selbsttätigen Feuermelder und Feueralarmsysteme sich einer schnell zunehmenden Verbreitung erfreuen.

Die Firma Oscar Schöppe in Leipzig, die ihren bestens bewährten, selbsttätigen Feuermelder seit nunmehr dreifsig Jahren herstellt und vertreibt **), hat beispielsweise in den umfangreichen Neu- und Umbauten der bekannten Maschinenfabrik von Karl Krause, Leipzig, in der Königl. Dampfbuchbinderei von Hübel & Denck ebendaselbst, in der Kammgarnspinnerei von Heinrich Dietel in Sosnowice (Rufsland), in der Tabakfabrik „Laferme" in St. Petersburg usw., selbsttätige Feuermelder in ausgedehntem Mafse installiert.

Ein brauchbarer selbsttätiger Feuermelder mufs jederzeit bereit sein, ein ausbrechendes Feuer sofort einer oder mehreren Zentralstellen anzumelden; dazu mufs er so konstruiert sein, dafs er selbst nach jahrelanger Untätigkeit unter den ungünstigsten Betriebsverhältnissen imstande ist, eine auftretende gefährliche Temperaturerhöhung anzuzeigen. Diese Bedingungen hat Schöppes Feuermelder seit Jahrzehnten auf das Zuverlässigste erfüllt und fand deshalb in fast allen

*) Diese Vorrichtungen werden neuerdings auch mit bestem Erfolg von der Mühlenbau-Anstalt und Maschinenfabrik vorm. Gebr. Seck, Dresden, gebaut.

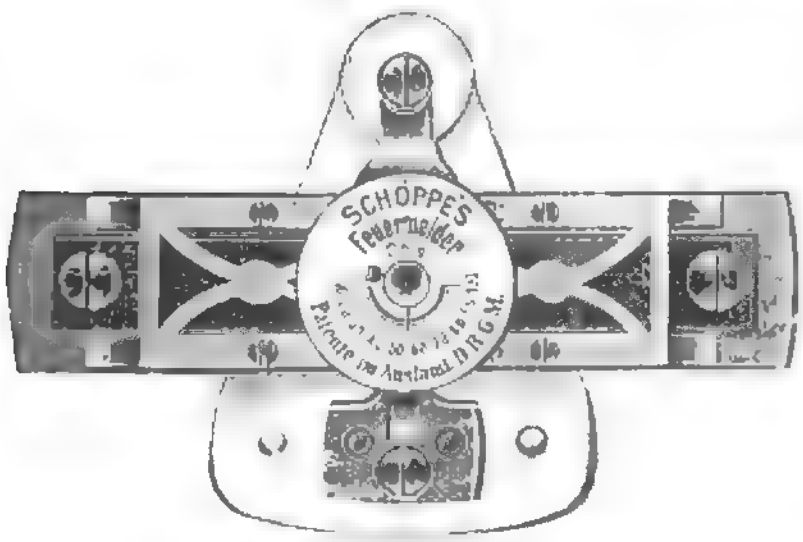
**) Die genannte Firma hatte einen Teil dieser von ihr gebauten Apparate auch in der 2. Kunstindustriehalle der vorjährigen 3. deutschen Kunstgewerbe-Ausstellung in Dresden zur Schau gestellt.

Digitized by Google

Industriezweigen Verwendung, wobei einwandsfrei festgestellt worden ist, dafs auch in solchen Betrieben, in denen viel Staub, Feuchtigkeit oder Säuredämpfe entstehen, kein schädlicher Einfluss auf seine dauernde Wirksamkeit ausgeübt werden kann.

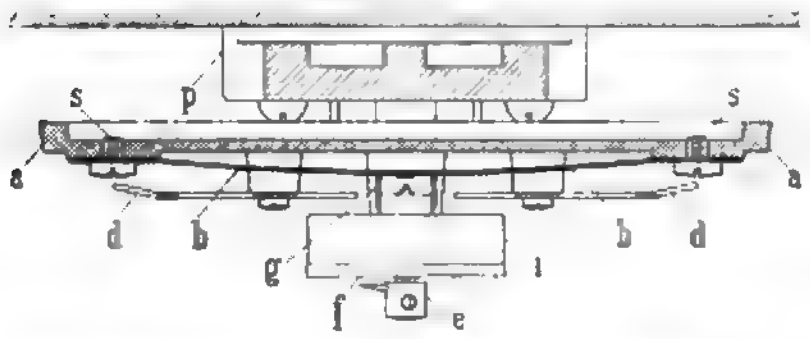
Dieser Feuermelder ist ein auf jeden Grad einstellbares Metall-Thermometer; seine Wirksamkeit beruht auf der Ausdehnung eines Metallstreifens durch Wärme. Die durch viele Patente und Gebrauchsmuster im In- und Auslande geschützte Vorrichtung, deren neueste Bauart aus den Abb. 1—4 hervorgeht, ist überraschend einfach. In Abb. 1 ist die obere Ansicht des Melders dargestellt, während in den Abb. 2—4 zwei Melder für verschiedene Zwecke im Schnitt wiedergegeben sind. Diese beiden Apparate unterscheiden sich von einander

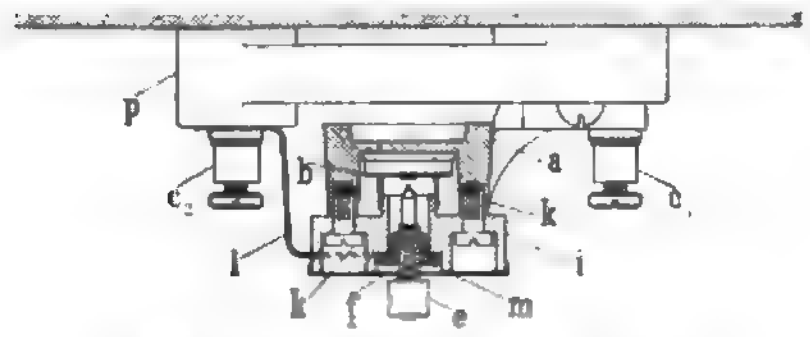
Abb. 1.



Obere Ansicht des Feuermelders.

Abb. 2 u. 3.





Arbeitsstrommelder von Schöppe, Leipzig.

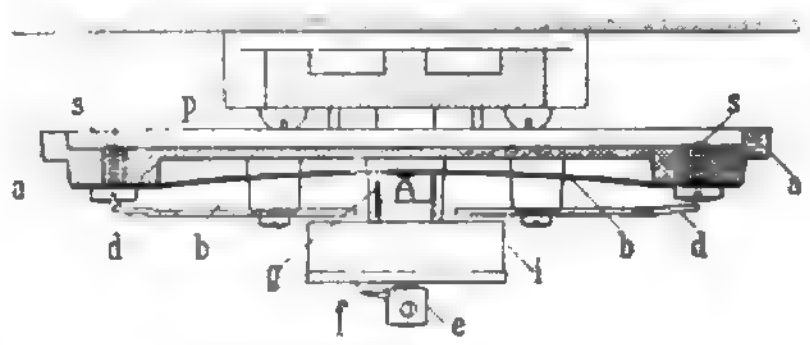
nur dadurch, dafs einmal der Metallstreifen *b* nach unten (Abb. 2, Arbeitsstrommelder), das andere Mal nach oben (Abb. 4, Ruhestrommelder) durchgebogen ist. Ihre Verwendung ist eine durchaus verschiedene. Am einfachsten ist die Anbringung eines Arbeitsstrommelders, der nach Abb. 5 in jede bestehende Weckeranlage ohne weiteres eingeschaltet werden kann.

Während der Arbeitsstrommelder in einem aus Element und Glocke zusammengeschalteten Stromkreis, eintretenden Falls ähnlich einem elektrischen Druckknopf, den Stromkreis schliefst und dadurch die Glocke zum Ertönen bringt, wird der Ruhestrommelder in einen ständig vom Strom durchflossenen Kreis eingeschaltet. Tritt dieser in Tätigkeit, dann öffnet er den Stromkreis und veranlafst, dafs ein weiterer Apparat, z. B. ein Relais, einen Wecker in Betrieb setzt.

Die Konstruktionsteile beider Melder sind die folgenden (s. Abb. 1—4):

Der Apparat besteht aus einem gufseisernen Fundament *a*, auf welches vermittelst der beiden Schrauben *s* der wärmeempfindliche Kontaktstreifen *b* aufgeschraubt ist. Mit letzterem steht die Anschlufsklemme c_1 in leitender Verbindung. Dem Kontaktstreifen *b* gegenüber, an der Stelle seiner gröfsten Durchbiegung, befindet sich ein isoliert angebrachter Kontakt, welcher auf Anraten des Herrn Branddirektor Dittmann-Bremen, im Jahre 1890 zu der Kontaktschraube *e* durchgebildet worden ist. Die Gewindebuchse *m*, welche die Kontaktschraube *e* trägt, ist durch den Porzellankörper *i* von dem gufseisernen Fundament *a* und damit auch von dem Kontaktstreifen *b* isoliert und steht durch den Metallstreifen *l* mit der Anschlufsklemme c_2 in leitender Verbindung. Sowohl das gufseiserne Fundament *a* mit der Anschlufsklemme c_1 als auch die Anschlufsklemme c_2 sind nebeneinander auf einem Porzellanfufs *p* aufgeschraubt, durch welchen beide Klemmen voneinander isoliert werden.

Abb. 4.

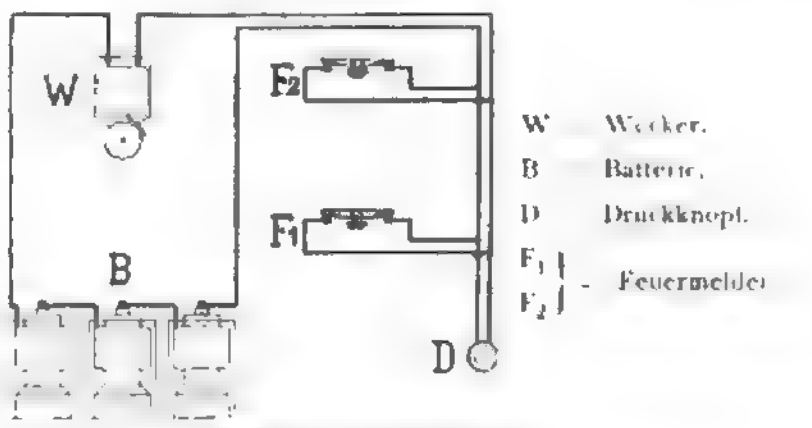


Schöppe's Ruhestrommelder.

Gegenüber einem feststehenden Kontakt hat die Anordnung der Kontaktschraube *e* wesentliche Vorzüge. Wird die Kontaktschraube *e* rechts herum gedreht, so nähert sie sich dem Kontaktstreifen *b* (Abb. 2); anderenseits kann man die Entfernung zwischen beiden vergröfsern, wenn man erstere links herumdreht. Auf diese Weise wird je nach der Stellung der Kontaktschraube eine niedere oder höhere Temperatur erforderlich sein, um die Berührung des Kontaktstreifens mit der Kontaktschraube herbeizuführen. Man braucht an der Kontaktschraube *e* nur noch einen Zeiger anzubringen, welcher über einer Temperaturskala spielt, um dadurch einen selbsttätigen Feuermelder zu schaffen, der je nach Einstellung des Zeigers für verschiedene Temperaturen verwendet werden kann.

Die Schutzbleche *d* dienen dazu, den Kontaktstreifen *b* vor zufälligen Zerstörungen zu schützen. Die miteinander in Berührung kommenden Kontaktflächen des Kontaktstreifens *b* und der Kontaktschraube *e* sind

Abb. 5.



Schöppe's Weckeranlage.

zum Schutz gegen Oxydation mit Platin versehen. Aufserdem ist die betreffende Stelle durch den Gummischlauch *g* vor Staub geschützt. Wenn durch diese Vorkehrungen einerseits ein dauerndes, sicheres Funktionieren des Apparates gewährleistet wird, so ist anderseits auch die Konstruktion und Anordnung des Kontaktstreifens eine solche, dafs ein Versagen des Apparates vollständig ausgeschlossen ist. Da der Kontaktstreifen *b* an seinen beiden Enden vermittelst der Schrauben *s* fest auf das Fundament *a* aufgeschraubt ist, so entsteht bei einer auftretenden Erwärmung an der Berührungsstelle des Kontaktstreifens mit der Kontaktschraube ein

Digitized by Google

so grofser Druck, dafs unter allen Umständen eine eventuell vorhandene Schmutz- oder Oxydationsschicht durch die spitze Kontaktschraube *e* durchgestofsen und dadurch ein sicherer Kontakt hergestellt würde.

Die Einschaltung der Melder selbst ist die gleiche wie bei jedem Druckknopf einer elektrischen Klingelanlage. Die beiden Leitungsdrähte werden nach Entfernung der Isolation unter die Klemmenschrauben geklemmt und diese danach fest angezogen.

Der Feuermelder wirkt bei plötzlicher Temperaturerhöhung sehr rasch und zwar viel schneller als dies ein Quecksilber-Thermometer zu tun pflegt. Aus diesem Grunde ist der Apparat etwa 30° über die gewöhnliche in einem Raume herrschende Temperatur einzustellen. Wird diese Regel sowohl in Arbeitsräumen als auch in Kesselhäusern, Trockenkammern und dergl. eingehalten und weiter dafür Sorge getragen, dafs die Feuermelder nicht gerade über Gasflammen, Kochapparaten usw. angebracht werden, so können Blindalarme überhaupt nicht vorkommen.

Ueber die Anzahl der anzubringenden Melder lassen sich allgemein gültige Regeln nicht aufstellen. Auf jeden Fall mufs mindestens in jedem durch Wände abgetrennten Raume ein Melder installiert werden. Für gröfsere Räume ist den Verhältnissen entsprechend für je 30—50 Quadratmeter Bodenfläche ein Apparat vorzusehen. Shedbauten sind gleichbedeutend mit abgeschlossenen Räumen. Hat z. B. ein Saal zehn Sheds, deren Länge je etwa 30 m beträgt, so mufs man für jeden Shed wenigstens zwei Melder, also im ganzen zwanzig Apparate vorsehen.

Was die Kosten einer vollständigen Feueralarmeinrichtung betrifft, so richten sich dieselben je nach den zu schützenden Baulichkeiten. Für überschlägige Kostenangaben hat die Firma Oscar Schöppe auf Grund der vielen ausgeführten Alarmanlagen ermittelt, dafs je nach Gröfse der Einrichtung für die fertig montierte Anlage 50—85 Pfg./qm für die zu schützende Bodenfläche zu berechnen sind, und zwar

bis	2000 qm	80—85	Pfg./qm
„	4000 „	70—75	„
„	8000 „	60—65	„
„	12000 „	und darüber	50—55 Pfg./qm.

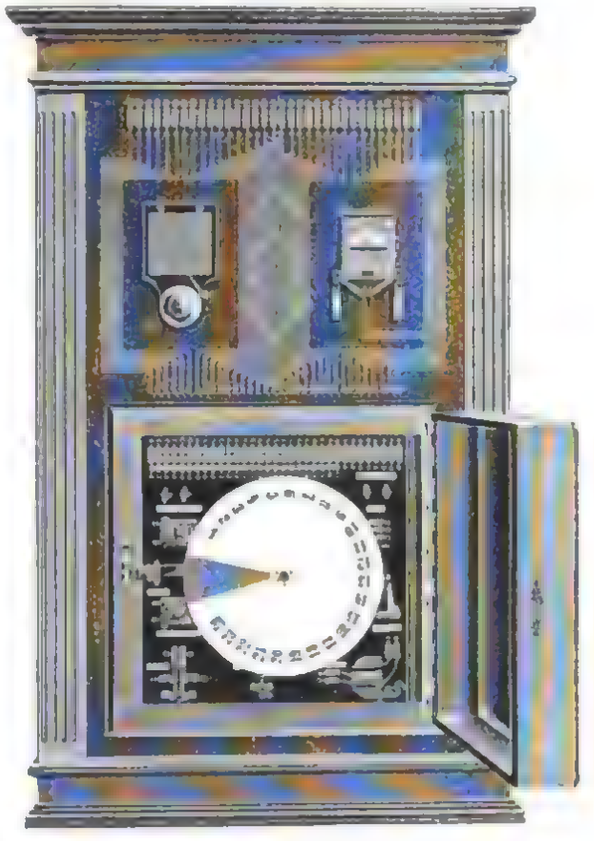
Für Shedbauten liegen die Verhältnisse günstiger; es sind hierfür 40 Pfg./qm in Ansatz zu bringen. Nach diesen Angaben lassen sich die Kosten für eine vollständig selbsttätige Feueralarmeinrichtung angenähert leicht berechnen. Der Preis der einzelnen Apparate beträgt 4,50 M.

Ohne weiter auf die interessanten Schaltungen einzugehen, sei nur kurz noch bemerkt, dafs die Firma O. Schöppe auf Grund ihrer reichen Erfahrungen auf diesem Spezialgebiet ein Alarmsystem ausgearbeitet hat, welches allen eintretenden Komplikationen Rechnung trägt. Die Abb. 6 und 7 zeigen ein Schaltbrett des Schöppe'schen Alarmsystems im geschlossenen und offenen Zustande mit allen erforderlichen Nebenapparaten, wie es auf der oben erwähnten Ausstellung vorhanden war. Mit Hilfe dieser Schalteinrichtung können alle Vorkommnisse nach Zeit und Ort in der bequemsten und besten Weise registriert werden, so dafs dadurch ein System geschaffen worden ist, dafs sich allen Anforderungen und Verhältnissen anpassen läfst und als einwandsfrei bezeichnet werden kann. Das Schöppe'sche Feueralarmsystem unterstützt die Vorschriften der Feuer-Versicherungs-Gesellschaften und Wohlfahrts-Behörden in bestmöglicher Weise und ist daher berufen, mehr und mehr ein beachtenswertes Schutzmittel zu werden. Die zahlreichen von dem genannten Hause für die verschiedensten Unternehmungen ausgeführten Anlagen, welche sich, wie gesagt, zum Teil seit etwa 30 Jahren im Betriebe befinden und sich vorzüglich bewährten, haben diesen Beweis wiederholt erbracht.

Dresden, im September 1906.

Abb. 6.

Abb. 7.



Schaltbrett des Schöppe'schen Alarm-Systems.

Digitized by Google

Patent- und Muster-Gesetz 1907 für Grofsbritannien

von L. Glaser Regierungs-Baumeister a. D. Patentanwalt Berlin

Mit Gültigkeit vom 1. Januar 1908 ab ist am 28. August 1907 ein neues Patent- und Muster-Gesetz 7. Edw. 7. Ch 29 für Grofsbritannien erlassen worden, welches kurz als „Patents and Designs Act 1907" bezeichnet wird und welches unter Aufhebung der früher gültigen Gesetze die meisten jetzt bestehenden Gesetze wiederholt bestätigt, teilweise auch erheblich erweitert und abändert.

Der erste Teil des neuen Gesetzes bezieht sich ausschliefslich auf die Patente, der zweite Teil desselben dagegen behandelt die Muster (designs), während der dritte, allgemeine Teil sich bezieht auf die Organisation und den Geschäftsbereich der Behörden (Patent Office, Comptroller, Board of Trade), die Patentanwälte (Register of Patent Agents), auf das Beweisverfahren, die Strafen, die internationalen und kolonialen Abmachungen, auf Definitionen, auf Anwendung des Gesetzes in Schottland, Irland und der Insel Man, auf das Recht der Krone, Patente zu erteilen oder zurückzuhalten, sowie die Wirkung der Aufhebung der bisher gültigen Gesetze, welche in einer Anlage 2 enthalten sind. Anlage 1 gibt ein Verzeichnis der Gebühren, welche bei Anmeldung und Aufrechterhaltung von Patenten nicht überschritten werden sollen; tatsächlich enthält das Verzeichnis der Gebühren teils höhere Sätze, als solche jetzt gültig sind. Zur nötigen Klarstellung müssen noch die Ausführungsbestimmungen (Rules) abgewartet werden.

Die Aenderungen gegenüber dem früher für Patente und Muster in Grofsbritannien geltenden Recht sind so erheblich und namentlich auch für die ausländischen Inhaber britischer Schutzrechte von so einschneidender Bedeutung, dafs es wünschenswert erscheint, diese Neuerungen nachstehend in Kürze und übersichtlich zu beleuchten.

Zurücknahme von Patenten, welche ganz oder hauptsächlich aufserhalb Grofsbritanniens ausgeübt werden.

Section 27 des Gesetzes bestimmt, dafs zu jeder Zeit, jedoch nicht weniger als 4 Jahre nach dem Datum*) eines Patentes, und nicht weniger als ein Jahr nach dem 28. August 1907, dem Tage des Gesetzerlasses, irgend eine Person bei dem Comptroller die Zurücknahme des Patentes beantragen kann, weil der Gegenstand des Patentes oder das geschützte Verfahren ausschliefslich oder hauptsächlich aufserhalb Grofsbritanniens hergestellt oder ausgeübt wird. Wenn nach Untersuchung der Comptroller sich überzeugt hat, dafs die Angaben zutreffen, kann derselbe das Patent zurücknehmen, sofern der Patentinhaber den Beweis nicht erbringen kann, dafs der Gegenstand des Patentes oder das geschützte Verfahren in Grofsbritannien in angemessenem Umfange hergestellt oder ausgeübt wird, oder wenn der Patentinhaber nicht durch ausreichende Gründe seine Untätigkeit rechtfertigen kann. Gegen die Entscheidung des Comptrollers, wodurch ein Patent zurückgenommen wird, ist Berufung an das Gericht zulässig. Vom 28. August 1907 ab gerechnet ist eine einjährige Frist durch das Gesetz gegeben, während welcher es den Patentinhabern ermöglicht sein soll, die erforderliche Ausübung ihrer Patente in angemessenem Umfange in Grofsbritannien zu bewirken, sofern nicht ausreichende Gründe für Unterlassung der Ausübung vorliegen. Internationale Verträge und Vereinbarungen sollen bei Zurücknahme von Patenten beachtet werden. Im Falle der Nichtausübung laufen die Patentinhaber Gefahr, ihre Patentrechte zu verlieren und zwar nicht allein auf Grund der Bestimmungen Section 27, sondern auch auf Grund der Bestimmungen Section 25 Abs. 2, welche die Gerichte ermächtigt, von dem Mangel der Ausübung Kenntnis zu nehmen, jeden Grund für die Zurücknahme eines Patentes durch den Comptroller auch im Patentverletzungsverfahren von der Verteidigung geltend machen zu lassen und die Rücknahme eines Patentes auch auf Grund dieser Bestimmungen herbeizuführen. Durch Section 27 Abs. 3 wird der Comptroller ermächtigt, die Frist für Ausübung einer patentierten Erfindung um eine weitere Frist von höchstens 12 Monaten zu verlängern.

*) Das Datum eines Patentes richtet sich im allgemeinen nach der Einreichung der Anmeldung, bei Anmeldungen auf Grund des internationalen Unionvertrages dagegen nach dem Datum der Patentanmeldung im Ursprungslande.

Aufhebung von Schutz für Muster, welche ganz oder hauptsächlich im Auslande hergestellt sind.

Aehnliche Bestimmungen, wie in Section 27 bezüglich der Patente, sind in Section 58 wegen Aufhebung von Schutz für Muster, welche ganz oder hauptsächlich im Auslande hergestellt sind, enthalten. Für die Ausübung der Muster ist jedoch keine einjährige Frist, wie bei den Patenten, gewährt, sondern die Bestimmungen bezüglich der Muster treten am 1. Januar 1908 in Kraft. Auch ist eine Berufung gegen eine Entscheidung des Comptrollers wegen Aufhebung eines Musterschutzes nicht zulässig. Der Grund für Aufhebung eines Musters wegen Nichtausübung gemäfs Section 58 kann auch in einem wegen des Musters angestrengten Verletzungsverfahren von der Verteidigung geltend gemacht werden.

Zwangs-Lizenzen und Rücknahme von Patenten.

Eine andere Gesetzesänderung betreffend Mifsbrauch von Patenten ist in Section 24 zu finden, wonach Anträge an den Board of Trade wegen Gewährung von Zwangslizenzen oder anderen Falles wegen Zurücknahme von Patenten, welche Anträge sich darauf stützen, dafs den billigen Bedürfnissen des Publikums mit Bezug auf eine patentierte Erfindung nicht entsprochen ist, in Zukunft von dem Board of Trade, im Falle die Sache ohne weiteres klargelegt ist, an das Gericht zu verweisen sind, z. B. an einen besonders ernannten Einzelrichter Judge vom High Court oder Lord Ordinary in Schottland, während diese Fälle bisher vom Board of Trade an das Judicial Committee des Privy Council zu überweisen waren.*)

Aus dieser Abänderung steht nach dem Urteil englischer Fachkreise eine Verbilligung und Vereinfachung des Verfahrens zu erwarten, so dafs die Durchführung eines solchen Verfahrens innerhalb des Bereiches gewöhnlicher Mittel möglich erscheint.

Für die Zwecke der Section 24 werden die angemessenen Bedürfnisse des Publikums nicht als dargetan anzusehen sein,

a) wenn durch Verschulden des Patentinhabers unterlassen ist, die Herstellung in einem angemessenen Umfange und die Lieferung des patentierten Gegenstandes oder einiger wesentlicher für die wirkliche Ausübung erforderlichen Teile zu mäfsigen Bedingungen oder die Ausübung eines patentierten Verfahrens in einem angemessenen Umfang oder die Gewährung von Lizenzen unter mäfsigen Bedingungen; wenn ein bestehender Handel oder Industrie oder die Gründung irgend eines neuen Handels oder Industrie in dem Vereinigten Königreich ungebührlich zurückgehalten wird oder der Nachfrage nach dem patentierten Gegenstand oder nach dem durch das patentierte Verfahren erzeugten Produkt nicht angemessen entsprochen wird,

b) wenn irgend ein Handel oder Industrie in dem Vereinigten Königreich durch die Bedingungen, welche der Patentinhaber vor oder nach Erlafs dieses Gesetzes an den Verkauf, die Miete oder den Gebrauch des patentierten Gegenstandes oder an die Ausübung des

*) Vergl. Glasers Annalen, Jahrgang 1903, Band 52, No. 615 Abänderung des Patentgesetzes für Grofsbritannien von L. Glaser Regierungs-Baumeister a. D. Patentanwalt.

patentierten Verfahrens knüpft, in ungebührlicher Weise belastet wird.

Nichtigkeit bestimmter Bedingungen, welche von Patentinhabern mit Bezug auf den Verkauf, die Vermietung oder die Lizenz zum Gebrauch patentierter Gegenstände oder Verfahren auferlegt sind.

Es wird besonders auf die Bestimmungen der Section 38 des Gesetzes aufmerksam gemacht, welche diesen Gegenstand regeln. Im allgemeinen sind solche Bedingungen verboten, welche bezwecken, den Käufer, Mieter, oder Lizenzinhaber eines patentierten Gegenstandes oder Verfahrens von dem Kauf oder Gebrauch anderer Gegenstände oder Verfahren abzuhalten und sich anderer Erfindungen nicht zu bedienen oder sie zu zwingen von dem Patentinhaber oder seinen Bevollmächtigten solche Artikel zu erwerben, welche nicht durch sein Patent geschützt sind. Mit Ausnahme einiger besonders aufgeführten Ausnahmen enthält Section 38 alle Bedingungen dieser Art, welche, in Kontrakten eingesetzt, diese nach dem Erlafs des neuen Gesetzes null und nichtig machen, weil solche Bestimmungen den Handel beschränken und der öffentlichen Ordnung entgegen sind. Bestehende Verträge dieser Art, besonders nach dem Ablauf von Patenten sollen nach dem neuen Gesetz nach vorhergegangener 3monatlicher Kündigung und nach Zahlung einer Entschädigung aufgehoben werden können.

Nach Section 38 ist ferner vorgesehen, dafs nach Inkrafttreten des neuen Gesetzes jede Bedingung des Patentinhabers, welche in einem Vertrag aufgenommen ist und unter Anwendung der Bestimmungen von Section 38 diesen Vertrag null und nichtig macht, auch im Patentverletzungsverfahren als Verteidigung geltend gemacht werden kann, wenn ein solches Verfahren während des Bestehens eines solchen Vertrages eingeleitet worden ist.

Patentbeschreibung und Patent-Erteilungsverfahren.

Section 2 handelt in den ersten 4 Abschnitten von der provisorischen und der completen Patentbeschreibung, sowie von den erforderlichen Patentzeichnungen, während der Abschnitt 5 den Comptroller ermächtigt, nach seinem Ermessen bei chemischen Erfindungen vor der Annahme der completen Beschreibung die Angabe von typischen Mustern und Beispielen zu verlangen.

Nach Section 6 Absatz 3 hat der Comptroller unter Vorbehalt der Berufung an den Law Officer das Recht, im Falle der Nichtübereinstimmung oder Verschiedenheit zwischen der provisorischen und der completen Patentbeschreibung entweder die Annahme der completen Beschreibung zurückzuweisen, sofern dieselbe nicht mit der provisorischen Patentbeschreibung in Einklang gebracht worden ist, oder nach Streichung der provisorischen Anmeldung und Einreichung einer neuen Anmeldung mit einer completen Beschreibung, diese letztere mit dem Einreichungsdatum dieser completen Beschreibung weiter zu behandeln, oder die Weiterbehandlung der ursprünglichen Anmeldung mit dem ursprünglichen Datum zu gestatten, wenn die Anmeldung in der completen Beschreibung der provisorischen Beschreibung entsprechend beschränkt ist, und den zusätzlichen Inhalt der completen Beschreibung als eine besondere Anmeldung mit dem Datum der Einreichung der completen Beschreibung weiter zu behandeln.

Die Bestimmungen der Section 6 Absatz 3 sind in Einzelfällen in Verbindung mit Section 16 zu beachten, wonach der Comptroller das Recht hat, den Gegenstand verschiedener provisorischer Patentanmeldungen, soweit solche ein und dieselbe Erfindung betreffen, als ein Patent mit dem Datum der ersten provisorischen Anmeldung zu erteilen. Ein solches Patent trägt das Datum der frühesten Anmeldung, während jeder Teil die ihm zukommende Priorität genielst.

Nach Section 7 Absatz 4 ist der Comptroller berechtigt, vorbehaltlich einer Beschwerde an den Law Officer, die Erteilung eines Patentes zurückzuweisen, wenn er die Erfindung durch ein älteres britisches Patent der letzten 50 Jahre vollständig vorweg genommen hält.

Nach Section 8, welche noch nicht jetzt, sondern später in Kraft treten soll, ist der Board of Trade berechtigt, zu verordnen, dafs die Untersuchung bei der Neuheitsprüfung sich auch auf solche Beschreibungen zu erstrecken hat, welche zwar früher eingereicht, aber später veröffentlicht worden sind; diese Bestimmungen betreffen besonders auch die Patentanmeldungen, welche auf Grund des Internationalen Unions Vertrages ein früheres Prioritätsdatum beanspruchen.

Nach Section 12 Absatz 2 d soll der Comptroller berechtigt sein, die Frist für Zahlung der Siegelungsgebühr gegen Zahlung einer vorzuschreibenden Gebühr zu verlängern.

Einspruchsgründe.

Section 11 erweitert die Einspruchsgründe, welche sich bisher auf widerrechtliche Entnahme, Nichtübereinstimmung von provisorischer und completer Beschreibung und Vorpatentierung in Grofsbritannien beziehen. Es ist nach dem neuen Gesetz auch ein Einspruch auf Grund einer Anmeldung möglich, welche nach dem internationalen Unions-Vertrage ein früheres Datum beansprucht. Ein fernerer Einspruchsgrund soll sich darauf beziehen können, dafs die Patentbeschreibung nicht ausreichend sei.

Verlängerung der Dauer von Patenten und Mustern.

Nach Section 18 soll die Verlängerung von Patenten, welche ursprünglich für eine Dauer von 14 Jahren erteilt waren, auf eine weitere Dauer von 7 Jahren und in Ausnahmefällen auf eine weitere Dauer von 14 Jahren möglich sein, wenn der Patentinhaber das Patent während der ursprünglichen 14jährigen Dauer nicht in angemessenem Umfange ausnutzen konnte. Solche Anträge sollen an den High Court statt wie früher an den Privy Council gerichtet werden. Es wird angenommen, dafs gegenüber dem früheren Verfahren eine Vereinfachung und Verbilligung eintritt.

Nach Section 53 ist der Comptroller berechtigt, auf Antrag und vor Ablauf der 5jährigen Schutzfrist für Muster den Schutz auf eine zweite und auf eine dritte 5jährige Schutzfrist gegen Zahlung der vorgeschriebenen Gebühren zu verlängern.

Zusatzpatente.

Section 19 betrifft Vorschriften über Anmeldung und Erteilung von Zusatzpatenten für Verbesserungen oder Abänderungen einer patentierten Erfindung. Solche Zusatzpatente erlöschen mit ihrem Hauptpatent und es sind für Aufrechterhaltung der Zusatzpatente keine Gebühren zu zahlen. Ein einmal als Zusatzpatent erteiltes Patent soll im Nichtigkeitsverfahren nicht damit angefochten werden können, dafs die Erfindung Gegenstand eines unabhängigen Patentes sei.

Wiederherstellung verfallener Patente.

Nach Section 20 ist der Comptroller, vorbehaltlich einer Beschwerde an das Gericht, berechtigt, verfallene Patente wieder herzustellen, wenn die Zahlung der Verlängerungsgebühren unabsichtlich unterlassen ist und ein begründeter Antrag auf Wiederherstellung des Patentes ohne unzulässige Verzögerung eingereicht ist. Bisher konnten solche Anträge für Wiederherstellung eines Patentes nur durch einen Parlaments-Akt genehmigt werden, was mit grofsen Umständen und Kosten verknüpft war, während im obigen Verfahren eine bedeutende Erleichterung und Verbilligung zu erblicken ist. Gegen die Wiederherstellung eines Patentes ist ein Einspruch zulässig, über welchen der Comptroller vorbehaltlich einer Beschwerde an das Gericht zu entscheiden hat. Dieser Einspruch ist statthaft zum Schutz von solchen Rechten, welche nach der amtlichen Bekanntmachung über das Erlöschen des Patentes entstanden sind.

Digitized by Google

Disclaimer und Amendierung von Patentbeschreibungen durch das Gericht.

Nach Section 22 kann in einem vor Gericht schwebenden Patentverletzungsverfahren oder Verfahren wegen Zurücknahme oder Vernichtung eines Patentes das Gericht selbst gestatten, dafs der Patentinhaber seine Beschreibung durch einen disclaimer in einer solchen Weise und in solchen Grenzen beschränken kann, wie es das Gericht für richtig findet. Ueber einen solchen Antrag mufs der Comptroller benachrichtigt werden, welcher das Recht hat, vor Gericht zu erscheinen und über den Antrag gehört zu werden. Nach dem bisherigen Verfahren wurde die Untersuchung und Verhandlung solange ausgesetzt, bis der Patentinhaber in der üblichen Weise seinen Antrag wegen Amendierung seines Patentes vor dem Patent Office erledigt hatte.

Vernichtung von Patenten.

Nach Section 26 ist der Comptroller, vorbehaltlich einer Beschwerde an das Gericht, berechtigt, Patente ganz oder teilweise zu vernichten wenn dies gestützt auf einen oder mehrere Gründe, für welche Einspruch hätte erhoben werden können, innerhalb zweier Jahre vom Datum des Patentes an gerechnet in vorgeschriebener Weise beantragt wird.

Nach Section 26 kann eine Nichtigkeitsklage nur von einer solchen Person eingeleitet werden, welche zum Einspruch gegen Erteilung des Patentes berechtigt war. Nach dieser Gesetzesbestimmung kann aufserdem ein Nichtigkeitsantrag nur eingereicht werden, wenn durch Gerichtsbeschlufs in einem vor Gericht schwebenden Nichtigkeitsverfahren ein Nichtigkeitsantrag zugelassen wird.

Nach Section 26 Abs. 3 ist der Patentinhaber jederzeit berechtigt, beim Comptroller die Löschung seines Patentes zu beantragen.

Geheimpatente.

Nach Section 30 können Geheimpatente sowohl von der Admiralität (Admiralty) als auch von dem Kriegsminister (Secretary of State of War) beantragt werden und sind hier die für die Behandlung solcher Geheimpatente erforderlichen Bestimmungen enthalten.

Befreiung eines unwissentlichen Patentverletzers vom Schadenersatz.

Nach Section 33 soll ein unwissentlicher Patentverletzer nicht zum Schadenersatz verpflichtet sein. In Wirklichkeit wird jeder Patentinhaber gut tun, um sich vor einer solchen nicht verfolgbaren Verletzung seines Patentes zu schützen, alle nach dem Patent hergestellten Gegenstände mit der Nummer und dem Jahr des Patentes zu versehen.

Der Patentinhaber kann in einem Patentverletzungsstreit keinen Schadenersatz vom Verletzer verlangen, wenn der letztere nachweist, dafs er sich zur Zeit der Patentverletzung derselben nicht bewufst war, und dafs er keine angemessenen (reasonable) Mittel hatte um sich über die Existenz eines Patentes klar zu werden. Die Bezeichnung des patentierten Gegenstandes mit dem Wort „patent", „patented" oder einem ähnlichen Wort wird nicht für ausreichend angesehen, um zu vermuten, dafs die Existenz eines Patentes vorliege, es sei denn, dafs aufser den genannten Worten auch die Nummer und das Jahr des Patentes angegeben ist.

Rechte gemeinsamer Patentinhaber.

Nach Section 37 werden die Rechte von mehreren gemeinsamen Patentinhabern geregelt. Jeder Patentinhaber hat das Recht die patentierte Erfindung auszuüben, sofern durch Vertrag nichts anderes bestimmt ist, Licenzen dagegen können nur mit Zustimmung sämtlicher Patentinhaber vergeben werden. Im Falle des Todes eines Patentinhabers fällt sein Anteil an seine Erben bezw. Rechtsnachfolger.

Kosten-Erstattung und Kosten-Sicherheitsstellung.

Nach Section 39 ist der Comptroller berechtigt, die Höhe der zu erstattenden Kosten sowie die von Ausländern zu leistende Sicherheit für die Kosten festzusetzen bei Anträgen betreffend Einsprüche, Amendierung und Vernichtung.

Schutz gegen unerlaubte Veröffentlichung eines Patentes oder Musters.

Section 41 Absatz 2 und Section 55 sehen vor, dafs eine unberechtigte und ohne Auftrag erfolgte frühere Veröffentlichung des Patentes oder Musters die Rechtsbeständigkeit des Patentes oder des Musters nicht schädigen soll.

Nichtübereinstimmung von provisorischer und completer Patentbeschreibung kein Nichtigkeitsgrund.

Nach Section 42 soll ein Patent auf Grund von Nichtübereinstimmung (disconformity) nicht ungültig sein, vorausgesetzt, dafs der nichtübereinstimmende Teil zur Zeit der Einreichung der completen Beschreibung neu war und dafs der Anmelder der wahre und erste Erfinder war.

Rechte des Nachlafspflegers.

Nach Section 43 hat der Nachlafspfleger eines verstorbenen Erfinders jeder Zeit das Recht, die nötigen Schritte für Erlangung eines Patentes einzuleiten, während er früher an eine Frist von 6 Monaten gebunden war.

Muster-Eintragung und Bezeichnung.

Die verschiedenen Bestimmungen, welche sich auf das Verfahren bei Eintragung von Mustern in einer oder mehreren Klassen beziehen, sind in unwesentlicher Weise geändert. Nach Section 54 Absatz 1 ist der Vertreter eines Musterschutzes gezwungen, dem Comptroller bei Anmeldung oder vor Verkauf von Gegenständen die vorgeschriebene Anzahl von Nachbildungen einzureichen und die Nachbildungen, welche er in Verkehr bringt, vorschriftsmäfsig zu bezeichnen, was am besten durch die Bezeichnung „design registered", sowie Angabe von No. und Jahr des Musterschutzes geschehen dürfte, andernfalls kann der Musterschutz Inhaber bei einer etwaigen Verletzung eines Schutzes keine Schadenersatzansprüche erheben. Vergleiche auch Section 61. Nach Section 54 Absatz 2 kann der Board of Trade auf Antrag in besonderen Fällen von den Vorschriften des Bezeichnungszwanges unter bestimmten Bedingungen entbinden. Nach Section 62 Absatz 4 soll in Manchester oder auch anderwärts die Einrichtung eines Zweig-Bureaus (branch office) für Muster angeordnet werden können, welchem ähnliche Rechte, wie dem Patent Office bezüglich der Muster zustehen sollen.

Allgemeine Bestimmungen.

In Section 82 wird bestimmt, dafs wenn der letzte Tag für irgend eine Handlung nach dem neuen Gesetz auf einen Feiertag fällt, diese Handlung auch am folgenden Tage vollzogen werden kann. In Section 85 werden verschärfte Bestimmungen gegenüber Patent-Agenten erlassen, deren Namen im Register der Patent-Agenten gelöscht ist, ferner wird der Comptroller berechtigt, den Verkehr mit ausländischen Patent-Agenten zurückzuweisen, wenn dieselben in Grofsbritannien weder einen Wohnsitz noch eine geschäftliche Niederlassung haben. Nach Section 89 Abb. 4 macht sich derjenige strafbar, welcher nach Ablauf eines geschützten Musters die geschützten Gegenstände noch als solche bezeichnet. Nach Section 89 Absatz ist der Gebrauch des Wortes Patent Office strafbar und zwar mit einer Strafe, welche 20 £ nicht übersteigt. Nach Section 98 Absatz 2 ist das neue Gesetz rückwirkend für alle früher erteilten Patente oder Muster und für alle schwebenden Anmeldungen, sofern das neue Gesetz nicht anderweite Bestimmungen enthält.

Digitized by Google

Neue Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit

von Professor Dr. Schanze in Dresden

(Schluss von Seite 82)

2. Ueber den Gegenstand der Schwierigkeitsprüfung äufsert sich Wirth[84]) dahin: „Die Einnahme des psychologischen Standpunktes gegenüber der Erfindertätigkeit scheint von vornherein sehr wenig aussichtsvoll. Wie soll man sich in die Seele des Erfinders versetzen und feststellen, ob das, was er getan hat, eine schöpferische Tätigkeit war oder etwas anderes? Das scheint dem Beweise fast unzulänglich bis auf die seltensten Fälle, in welchen die Erfinder über ihr Geistesleben selbst Auskunft geben können, oder der Fortgang der Ideen in entsprechenden äufseren Handlungen, Niederschriften oder Experimenten seinen Ausdruck gefunden hat. Sind doch auch die nach der Erfinderkonzeption forschenden Beweisführungen unter amerikanischem Recht wenig verlockend. — Jede Schwierigkeit verschwindet aber, wenn man die Beweislast umkehrt, wenn demjenigen, welcher von einer neuen Sache behauptet, sie sei auf einem schulmäfsigen Wege gefunden worden, die Beweislast hierüber aufgebürdet wird."

Betreffs der Umkehrung der Beweislast ist bereits oben[85]) das Erforderliche gesagt. Im übrigen folgendes:

Die Erfindung ist ein Ausfluss individueller Geistestätigkeit; etwas was langsam im Laufe der Kulturentwicklung durch das Zusammenwirken vieler Menschen, die keinen geschlossenen Kreis bilden, gezeitigt wird, ist keine Erfindung.

Weiter: die Erfindung ist das Ergebnis schöpferischer Phantasietätigkeit. Bei der Prüfung, ob ein solches Ergebnis vorliegt, hat man sich nicht auf den Standpunkt des konkreten Urhebers der betreffenden Neuerung zu stellen. Es ist möglich, dafs dessen Wissen sich so über das Durchschnittsniveau erhebt, dafs es für ihn keiner Phantasietätigkeit, sondern nur einer einfachen Ableitung bedurfte, um zu dem Ergebnisse zu gelangen. Es ist umgekehrt möglich, dafs jemand so beschränkten Geistes ist, dafs er nur unter Anstrengung seiner Phantasie erreicht, was dem Durchschnittsfachmann durchaus geläufig ist. Um festzustellen, ob das Ergebnis schöpferischer Phantasietätigkeit vorliegt, hat man sich auf den Standpunkt eines Fachmannes mittlerer Güte zu stellen.

3. Wie rechtfertigt Wirth seinen Schwierigkeitsmafsstab?

Er sagt:[86])

„Ich komme zu dem Ergebnis, dafs der Fortschritt der Industrie durch Erfindungen in höherem Mafse gefördert, der Erfindergeist mehr gereizt wird, wenn die Erfindungstätigkeit, als wenn das Erfindungsergebnis zum Mafsstabe der Schutzwürdigkeit gemacht wird. Und zwar aus folgendem Grunde: Am Beginn einer erfinderischen Arbeit ist fast nie der Erfolg vorauszusehen, dies ist geradezu ein Charakteristikum der Erfindung. Deshalb mufs ein Schutzanspruch, der unabhängig von dem Erfolge ist, auf den Beginn dieser Arbeiten viel stärker einwirken. Ist der Arbeiter in jedem Falle seines Lohnes gewifs, so wird er mit anderem Fleifs und anderer Energie an sie herantreten und bei ihr ausdauern, als wenn ein von ihm unabhängiger oder von ihm noch nicht bestimmbarer Faktor mit über den Lohn der Arbeit entscheidet."

„Das Mittel ist hier strebsame schöpferische Arbeit Vieler. Sie allein kann zunächst durch die Hoffnung auf Patentschutz vermehrt und vertieft werden. Aber nur dann, wenn hundert erfinden wollen, gelingt zehn eine nützliche Erfindung. — — Eine Erfindungsmenge kann nur geschaffen werden, wenn die wertlosen Erfindungen eine Erfindungsatmosphäre herstellen helfen und nur im Einzelfall kann das Augenmerk darauf gerichtet werden, unnütze Abwege bei dem Erfinden möglichst zu verhindern. Das Patentgesetz aber mufs die Technik als eine volkswirtschaftliche, nicht als einzelwirtschaftliche Erscheinung auffassen. — — Geht man von der Arbeitstheorie aus, dann schützt der Staat jedem das Ergebnis der Arbeit, sei es wertvoll oder nicht."

„Es ist innerlich gerechtfertigt, dafs nur die gewöhnliche Arbeit schutzlos bleibt und dafs die Ungewöhnlichkeit an und für sich schon genügt, um schutzberechtigt zu machen, gleichviel, auf welchem geistigen Gebiet sie liegen möge; denn jede Arbeit mit unsicherem Erfolge bedarf einer Schutzaussicht, sonst unterbleibt sie."

Darauf ist zu erwidern: Wirth stellt sich in Gegensatz zu dem in Theorie und Praxis allgemein anerkannten Satze, dafs die Erfindung, welche patentiert wird, die Erfindung im passiven, nicht im aktiven Sinne ist. Er übertreibt die Arbeitstheorie, wenn er jedes Ergebnis der Arbeit, es sei wertvoll oder nicht, geschützt wissen will. Dadurch, dafs nur das wertvolle Ergebnis des Schutzes teilhaftig werden kann, wird törichtem Spintisieren und Spekulieren ein heilsamer Riegel vorgeschoben. Es würde sich sonst leicht ein Uebermafs erfinderischer Tätigkeit entfalten; eine Menge Menschen, die recht täten, der normalen Tätigkeit des Durchschnittsfachmannes ihre Kräfte zu widmen, würden sich für zu gut dazu halten und der Ausbrütung absonderlicher Ideen den Vorzug geben. Es mufs bestritten werden, dafs es im volkswirtschaftlichen und kulturellen Interesse liegt, jede ungewöhnliche Arbeit mit unsicherem Erfolge zu schützen.

Wirth[87]) sagt: „Würde man ehrlich sein, man würde einen Patentliteratur grabenden Konstrukteur für einen unpraktischen Sonderling halten, dessen Tätigkeit im allgemeinen eine hervorragend unfruchtbare wäre, auch wenn er manchmal ein Korn fände." Ich sehe kein Hindernis für solche Ehrlichkeit und frage: hat der Gesetzgeber wirklich Anlafs, sich um die Interessen unpraktischer Sonderlinge zu kümmern?

VII.

1. Wirth stellt die Gleichung auf: Phantasietätigkeit . . schwierige = ungewöhnliche Geistestätigkeit und kommt so zu der Ansicht, dafs der Gegensatz von Phantasietätigkeit und gewöhnlicher Verstandstätigkeit kein blofs konträrer, sondern ein kontradiktorischer sei. Das ist nicht richtig. Nicht jede ungewöhnliche Tätigkeit des Geistes ist eine Phantasietätigkeit.

„Zwei Hauptregeln, sagt Wirth[88]), sind es: Vermeidung von Generalisierungen betr. den Stand der Technik. Das enge Spezialgebiet ist im Allgemeinen zu berücksichtigen, das, was der wirkliche Sachverständige in diesem Gebiete weifs und kann, und nicht das, was ein Sachverständiger aus einem Nachbargebiet vermag, und zweitens ist die Ableitbarkeit auf Grund der vorhandenen technischen Kunst nicht nur zu behaupten, sondern zu beweisen. Alles, von dem nicht nachgewiesen werden kann, wie es mittels bekannter Methoden, Regeln, Vorschriften, abgeleitet werden kann, mufs als der Phantasie entsprungen gelten. Die negative Definition des Phantasieelements und die Beweisregel, die lassen das Werturteil aus der Prüfung verschwinden."

Und weiter:[89]) „Die Frage nach der ungewöhnlichen geistigen Höhe der Schöpfungstätigkeit sollte der Gegenfrage nach der Art der normalen schöpferischen Tätigkeit Platz machen, die Frage: welche Tätigkeit muts gemein frei bleiben und warum? Das ist die

[84]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 67.
[85]) Bei Note 71 ff.
[86]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 74 ff. Mitteilungen vom Verbands deutscher Patentanwalte, Bd. V, S. 96 f.
[87]) Gewerblicher Rechsschutz und Urheberrecht, Bd. X, S. 185.
[88]) Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, Bd. VII, S. 6.
[89]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. X, S. 182.

Digitized by Google

eigentliche Frage, die sich aus dem Gesetzeszweck ergibt. Denn jede Arbeit soll durch ihre Frucht belohnt werden, mit Ausschlufs derjenigen, auf deren Ausübung jeder Sachverständige ein gutes Recht hat."

Was über die Berücksichtigung des Spezialgebietes gesagt wird, ist zutreffend. Die blofs negative Definition des Phantasieelementes aber mufs abgelehnt werden, das Phantasieelement ist eine positive Gröfse. Und glaubt Wirth wirklich, dafs es möglich ist, das Werturteil aus der Prüfung der Patentfähigkeit zu entfernen?

Phantasietätigkeit ist schöpferische Tätigkeit, wer blofs entlehnt, ist niemals Erfinder, gleichviel mit welchem Eifer und Fleifs, unter Ueberwindung welcher Schwierigkeiten, mit welcher Aussicht auf Erfolg er die Entlehnung vornimmt. Wer mit Lebensgefahr unzivilisierte Völkerschaften aufsucht, um zu erfahren, welche Mafsnahmen zur Herstellung von Geweben, von Farben, von Giften bei ihnen in Uebung sind, schlägt zweifellos einen ungewöhnlichen Weg des Wissenserwerbes ein, er beweist Wagemut und Ausdauer, aber Phantasietätigkeit entfaltet er nicht.

„Erfindung ist, was nur durch ein über die technischen Kenntnisse hinausgehendes Aperçu gefunden werden kann", sagt Kohler.[1] Ich habe darauf hingewiesen[2], dafs das Aperçu nicht, wie aus dem Zusammenhange, in dem Kohler von ihm spricht, geschlossen werden könnte, das Sinnreiche, sondern vielmehr das Phantasiemäfsige der Erfindung zum Ausdruck bringt und hinzugefügt, es lasse sich nicht bestreiten, dafs das Aperçu für die Entstehung der Erfindung, für die erfinderische Geistestätigkeit eine erhebliche Rolle spielt.

Wirth, der gern im Einklang mit Kohler bleiben möchte und doch das Aperçu-Erfordernis mit dem blofs Ungewöhnlichen, Schwierigen, das er schlechthin an Stelle des der Phantasie Entsprungenen setzt, nicht vereinigen kann, wählt den Ausweg, zu sagen:[3] Wenn Kohler als Charakteristikum der Erfindung das Aperçu hinstelle, so dürfe man dies nicht so auffassen, als ob damit ein begriffliches Merkmal der Erfindung im Sinne der Formallogik gegeben sei. Kohler suche regelmäfsig ein möglich konkretes und reiches Bild durch Beleuchtung von mehreren Seiten und Verwendung mehrerer Ausdrücke für dieselbe Sache zu geben, während ihm die Begriffsstüftelei und Starrheit der Formallogiker im Patentrecht völlig fremd sei.

Ich nehme Kohler ernsthafter. Sein Ausspruch betreffend des Aperçu befindet sich an einer Stelle, wo Begriff und Wesen der Erfindung, ihre Abgrenzung gegen verwandte Erscheinungen dargelegt werden, die betreffende Stelle ist gesperrt gedruckt. Da geht es doch nicht zu sagen: es handelt sich um eine mehr beiläufige Aeufserung, Kohler will nicht beim Wort genommen werden.

Es ist mir auch nicht verständlich, weshalb Wirth dort, wo ihm Begriffsformulierungen Anderer nicht gefallen, alsbald mit dem Vorwurf der Begriffsstuftelei und Starrheit der Formallogiker zur Hand ist. Glaubt er nicht, dafs von seinen Untersuchungen, zumal von denjenigen, welche den Gegenstand der vorliegenden Untersuchung bilden, in gewissem Sinne auch gesagt werden könnte, sie seien reich an Begriffsstüfteleien? Wie würde er es finden, wenn man, um ihn zu verteidigen, erwidern wollte: Wirths Ausführungen, dafs die Erfindung sich von der schlichten Neuerung nicht durch die Nützlichkeit oder Sinnreichigkeit des Ergebnisses, sondern durch die Schwierigkeit der erfinderischen Tätigkeit unterscheide, sei eine ganz beiläufige, sie brauche nicht weiter ernsthaft genommen zu werden?

2. Das, was ich vom Durchsuchen ferner Gegenden gesagt habe, gilt auch vom Durchstöbern alter Folianten.

Wirth[4] geht auf diesen Punkt des Näheren ein: „Werfen wir einen Blick auf diejenige Tätigkeit eines Technikers, bei welcher er lediglich durch Anwendung seines normalen Sachverstandes ohne Weiteres zu neuen Ergebnissen gelangt, um zu sehen, welcher Bannkreis ihm für solche Tätigkeit frei und von Patentrechten ungestört erhalten werden mufs. Das Gebiet der Tätigkeit des sachverständigen Konstrukteurs ist bestimmt durch sein Wissen und Können, durch die Methoden und Regeln, vermöge welcher er seine Kenntnisse zur Lösung von technischen Aufgaben verwenden kann. Neben der technischen Allgemeinbildung besitzt der Sachverständige noch seine Sonderfachkunde und noch Kenntnis ihrer jüngst vergangenen geschichtlichen Entwicklung. Er verfügt aber nicht über das, was in der Literatur vorliegt, die nie in das Leben übergegangen ist. Die Spezialgelehrsamkeit des technischen Literaturhistorikers ist nicht mit der Wissenschaft des Sachverständigen zu verwechseln, der im technischen Leben auf diesen Namen Anspruch hat. — — Wer mehr tut, als dieser Sachverständige, der erfindet, gleichgültig, was er mehr tut, er erfindet im subjektiven Sinne und im Sinne des technischen Lebens. — — Wer also die Patentschriften im Besonderen durchmustert, der tut es gerade auf den Zufall hin, dafs irgend wo ein Gedanke aufgetaucht sei, der in seiner abermals vorgeschlagenen Anwendung unnütz war und nun für den neuen Zweck oder in einer neuen Anwendungsweise unter veränderten Verhältnissen nützlich werden konnte. Solche Tätigkeit ist ungewöhnlich und deshalb die Schlufsfolgerung unvermeidlich, dafs sie erfinderisch verdienstlich ist und dafs sie gerade deshalb den Patentschutz begründen kann, vorausgesetzt, dafs die weiteren Erfordernisse der patentfähigen Erfindung, also namentlich die Neuheit des Ergebnisses, auch erfüllt sind. Andererseits ist klar, dafs es nur normale Tätigkeit ist, Elemente aus der lebenden Technik zu entnehmen, welche dem Sachverständigen ohne Suchen zugänglich sind oder durch im Bereich der gewöhnlichen Tätigkeit liegendes Suchen gefunden werden müssen."

Und weiter:[5]

„Prüft man mit Rücksicht auf das technische Leben die Qualität der Tätigkeit, dann ist die gesamte Tätigkeit einzubeziehen, welche von dem Stand des heutigen Sachverständnisses zu der neuen Erfindung führt. Und wenn es im Allgemeinen nicht zu solcher Tätigkeit gehört, in vergessenen Druckwerken zu stöbern, dann ist eine solche Hinwendung schon ein schutzberechtigendes Abweichen von dem normalen Weg. Während die bisherige Prüfungsweise nur die Tätigkeit berücksichtigte, die nach dieser Auffindung von Druckschriften einsetzt und da keine Erfindung anerkennen wollte, wo diese Tätigkeit das reine Sachverständigengebiet nicht verliefs, wird man nun annehmen können, dafs die erste Stufe, das Aufsuchen der Schriften, eine so eigenartige Tätigkeit war, dafs gerade sie das erfinderisch Verdienstliche sein kann. Diese Betrachtungsweise hat zwei Analogien in anerkannten Sätzen des Patentrechts. Es ist ja unstreitig, dafs das erfinderische Verdienst in der Stellung einer Aufgabe liegen kann, deren Lösung dann nur konstruktive Mache ist. Das Verdienstliche liegt hier also nicht in dem aufbauenden oder technisch synthetischen Teil der Geistestätigkeit, sondern in seiner Vorbereitung. Eine solche Vorbereitungstätigkeit wäre auch das Forschen in der Literatur. Dafs die Entlegenheit des Ortes aber, von welchem ein Hilfsmittel hergeholt wird, für die Patentfähigkeit seiner Neuanwendung bedeutungsvoll sein kann, das ist für die sogenannte Uebertragungen die allgemeine Ansicht."

3. Es soll nicht bestritten werden, dafs das Durchstöbern vergessener Druckschriften für den Techniker ungewohnlich, die wie Wirth[6] selbst sagt, im Allgemeinen hervorragend unfruchtbare Tätigkeit eines unpraktischen Sonderlings ist. Aber die Schlufsfolgerung, dafs die Tätigkeit, weil ungewöhnlich und im Ergebnis unsicher, eine Phantasietätigkeit, eine erfinderische Tätigkeit sei, mufs mit aller Entschiedenheit abgelehnt werden.

Die beiden Argumente, auf welche Wirth seine Ansicht stützen will, versagen. In der Stellung einer Aufgabe kann allerdings ein erfinderisches Verdienst liegen, aber doch nur dann, wenn es zu dieser Stellung

[1] Handbuch des Patentrechts, S. 95.
[2] Meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit, S. 183ff.
[3] Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 83.
[4] Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. X, S. 184 f.
[5] A. a. O., S. 189.
[6] Siehe oben bei Note 88.

einer Betätigung der Phantasie bedurfte. Und das Gleiche gilt von den sogenannten Uebertragungen, auch hier mufs die Brücke von einem entlegenen Orte zu andern durch die Phantasie geschlagen sein, Fleifs und Ausdauer allein, auch wenn sie das gewöhnliche Mafs übersteigen, tun es nicht.

Wirth[97]) wendet ein: „Ich halte eine Tätigkeit noch für erfinderisch, welche sich aus einer gröfseren Reihe notwendig sich aus einander ergebender Schritte zusammensetzt, wenn nur bei dem Beginn der Tätigkeit das Ergebnis noch unsicher war. Wer sich jahrelangen Versuchen hingibt und nach tausend erfolglosen Versuchen endlich auf den nützlichen Punkt kommt, kann gehandelt haben wie das sprichwörtliche blinde Huhn, welches auch einmal ein Korn findet. Er kann aber vor allen Dingen etwas gefunden haben, was weder in sich erstaunlich noch geistreich ist, sondern nur schlechthin unbekannt war. So rühmt sich ja gerade Edison, dafs viele seiner Erfindungen durch reines Probieren gemacht worden seien, so namentlich die Auffindung eines geeigneten Stoffes für die Phonographenwalzen und für die Kohlenfäden der Glühlampen. Vergegenwärtige man sich, dafs es für solche Erfindungen lediglich auf die Zahl der Mitarbeiter und die Gröfse des aufzuwendenden Kapitals ankommt, so wird schon klar, wie wenig man hier von irgend welcher geistiger Qualität der Arbeit sprechen kann, die doch notwendig der geistigen Individualität des Erfinders entsprechen mufs. Weder derjenige, welcher den Plan angibt, alle Körper einer Klasse auf eine bestimmte Eigenschaft zu untersuchen und seinen Mitarbeitern der Reihe nach die parallelen Untersuchungen zuweist, noch derjenige, welcher zufällig in der Reihe auf den gesuchten Körper kommt, hat irgend etwas geistig Besonderes getan. Das Aufserordentliche, was getan worden ist, ist nur, dafs Arbeit auf eine Aufgabe verwendet wurde, deren Lösung von vornherein nicht feststand, dafs Arbeit und Kapital riskiert wurde. Sollte das nicht den besten Anspruch auf Schutz geben? Soll nur derjenige, welcher den genialen Funken in sich fühlt nach Neuerungen sinnen, um dann einen Lohn einzuheimsen, der den Umfang seiner Arbeitsmühe gar nicht entspricht, oder soll nicht auch der wissenschaftlich geschulte Fachmann seine Wissenschaft verwenden, um zu suchen, um zwar nach Anleitung gegebener Schulmethoden zu suchen, aber zu suchen ohne sichere Hoffnung auf einen Fund?"

Darauf ist zu erwidern:

Wenn man von den Errungenschaften Edisons alles das abzieht, was durch blofses Probieren aufgefunden worden ist, dürfte immer noch ein recht erheblicher Bestand phantasiemäfsiger Schöpfung übrig bleiben.

Der Gegensatz zwischen Genie und wissenschaftlich geschultem Fachmann ist schief. Auch der letztere kann erfinden, aber er erfindet nur, wenn er Phantasietätigkeit entfaltet; nicht jede wissenschaftliche Tätigkeit ist Phantasietätigkeit.[98])

Es gibt eben verschiedene Schöpfungsverfahren. Ribot[99]) unterscheidet insbesondere zwei Fälle:

a) „Der Schöpfer folgt der ersten Eingebung; er leistet Hervorragendes in der Konzeption; die Arbeit verläuft hauptsächlich unbewufst; die Resultate zeigen sich plötzlich."

b) „Der Schöpfer folgt der Logik; er leistet Hervorragendes in der Entwicklung; die Arbeit verläuft hauptsächlich bewufst; die Resultate zeigen sich allmählich."

Aber immerhin bleibt es dabei: nicht jede ungewöhnliche Geistestätigkeit ist eine schöpferische Phantasietätigkeit. Der Gegensatz von Phantasietätigkeit und gewöhnliche Geistestätigkeit darf nicht als exklusive Alternative gedacht werden. Bei wem an Stelle des Schaffens die Geschäftigkeit tritt, wer durch Fleifs und Emsigkeit den Mangel der von innen wirkenden Kraft zu ersetzen sucht, ist kein Erfinder.

[97]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 83.
[98]) Meine Sammlung industrierechtlicher Abhandlungen, Bd. I, S. 171 f., S. 174 ff.
[99]) A. a. O. (s. oben Note 54) S. 112.

VIII.

1. Wirth sagt: nicht die Nützlichkeit, der Fortschritt des Ergebnisses, sondern die Entstehung aus der Phantasie kennzeichnet die Erfindung.

Ich habe versucht darzutun, einmal, dafs das Erfordernis der Nützlichkeit, des Fortschrittes für die Erfindung unentbehrlich ist und weiter, dafs Wirth das Ursprungsmerkmal der Erfindung falsch auffafst, wenn er jeden schwierigen, ungewöhnlichen Wissenserwerb auf die Phantasie zurückführt.

Ich gehe aber — im Gegensatz zu Stort, Oechelhäuser[100]) und Hentig[101]) — nicht soweit, den Phantasieursprung der Erfindung als unwesentlich hinzustellen und nur die Nützlichkeit, den Fortschritt als Merkmal der Erfindung anzusehen. Beides: Entstehung aus der Phantasie und Nützlichkeit, Fortschritt des Ergebnisses müssen zusammentreffen, damit eine Erfindung vorliegt.

Dadurch erledigt sich die Behauptung Wirths[102]): Die Nützlichkeit, der Fortschritt, könne kein wesentliches Erfordernis des Erfindungsbegriffes sein; denn es gäbe viele Neuerungen, welche Nützlichkeit, Fortschritt aufwiesen und dennoch keine Erfindungen seien. Des näheren: „Es tritt oft ein, dafs die allgemeine Entwicklung der Verhältnisse neue Bedingungen schafft, welche neue Aufgaben oder neue Lösungsmittel für alte Aufgaben bringen. Sind diese neuen Aufgaben vor Jedermanns Augen gekommen, so wird sich alsbald eine Lösung einstellen. Jeder Fachmann wird mit Zwang zu der Lösung der Aufgabe geführt, welche gerade in soweit neu ist, als die Aufgabe neu war. Dasselbe gilt von der Anwendung neuer Hilfsmittel zur neuen Lösung alter Aufgaben. Hierdurch können die allergröfsten technischen Fortschritte erreicht werden, namentlich wenn die neuen Hilfsmittel von grofser Kraft und weitreichender Bedeutung sind, wie neue wissenschaftliche Prinzipien oder Rechnungs- oder Untersuchungsmethoden." — „Es scheint bisher unbeachtet geblieben zu sein, dafs auch die allergewöhnlichste sachverständige Tätigkeit grofse Erfolge durch blofses Zugreifen bringen kann. Wenn z. B. heute ein neuer Stoff zum ersten Male zu einem annehmbaren Preise auf den Markt kommt, wie s. Z. das Aluminium, so kann dessen Anwendung nach den verschiedensten Richtungen wesentliche Fortschritte bringen. Es könnte also z. B. mit einem Schlage möglich werden, viel leichtere Motore zu bauen und dadurch wesentliche Vorteile für die Luftschiffahrt und andere Zwecke zu erreichen. Es wird eine allgemeine Berechnungsmethode z. B. die Graphostatik gefunden und veröffentlicht. Es zeigt sich ohne weiteres, dafs diese auf Dinge anwendbar ist, welche man bisher nur nach dem Gefühl gestaltet hat. Hierher gehören z. B. auch die Methoden der physikalischen Chemie, deren heute sich schnell verbreitende, einfache Anwendung auf die empirischen Verfahren der Technik oft grofse Verbesserungen ergibt. Wenn aber die Methode einmal öffentlich war und ihre Anwendung auf die Klasse von Dingen jedem ersichtlich, so kann der Umstand, dafs einer zuerst auf die Anwendung kam, ihm kein Schutzrecht an dem Ergebnis verschaffen, weil er darauf kommen mufste und ohne ihn alsbald ein anderer zu demselben Ergebnisse gekommen wäre."

Alles das kann als richtig zugegeben werden. Allein was beweist es? Nur dafs eine Phantasieschöpfung unentbehrlich, nicht aber dafs ein Fortschritt überflüssig ist.

2. Die Dinge liegen so.

A. Für die Verneinung der Erfindung genügt der Mangel eines Fortschrittes oder einer Phantasieschöpfung. Deshalb ist in vielen Entscheidungen nur von dem einen Erfordernis die Rede. Immerhin nicht in allen Entscheidungen, welche die Erfindung verneinen. Zu vergl. z. B. Entscheidung des Reichsgerichts vom 7. Dezember 1898[103]): „Der Nutzen des

[100]) Meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit, S. 28, S. 31.
[101]) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Bd. 35 (1891) S. 279, vergl. auch mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 216.
[102]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 67, Bd. X, S. 186 f.
[103]) Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen, Bd. V, S. 317.

Digitized by Google

Verfahrens soll in einer sehr bedeutenden Ersparung an Lohn und darin bestehen, dafs bei der Formung der Hausteine fortan die bei der Handarbeit das Leben und die Gesundheit der Steinmetzen bedrohenden grofsen Gefahren vermieden werden. Sollte dies richtig sein, so würde anzuerkennen sein, dafs der Ersatz der Handarbeit durch Schleifen mittels Maschinen bedeutende wirtschaftliche Vorteile bietet. Es mag dies als wahr unterstellt werden. Es mag ebenfalls als wahr unterstellt werden, dafs Beklagte das Schleifen zum Zwecke der Formgebung zuerst in dem in der Patentschrift beschriebenen Umfange angewandt und dafs vorher kein Fachmann an eine solche Anwendung gedacht hat. Aber auch dann würde das Vorliegen einer Erfindung nicht anzuerkennen sein. Die Mittel, durch die Beklagte den Arbeitszweck erreichen will, sind unstreitig nicht neu. Gleichwohl würde noch eine patentfähige Erfindung angenommen werden können, da die Verwendung bekannter Maschinen für ein neues Verfahren diesem den Charakter einer Erfindung nicht nimmt. Es ist jedoch auch das in der Patentschrift beschriebene Verfahren alt und bekannt gewesen. Das geschützte Verfahren ist nichts als das bekannte Schleifen durch bekannte Maschinen, sodafs die Neuheit nur darin besteht, dafs dies Schleifen in gröfserem Umfange als bisher vorgenommen wird. Beklagte behauptet zwar dafs diese Arbeit früher nicht dem Zwecke der Formgebung gedient habe und leugnet, dafs die Verwendung des Schleifens auch hierfür darin ihren Grund habe, dafs jetzt billigere und wirksamere Schleifmittel im Handel seien. Allein hierauf kann ebenfalls nichts ankommen, denn selbst bei Unterstellung der Behauptungen der Beklagten würde immer nur vorliegen, dafs Beklagte dem Schleifverfahren eine weitere Ausdehnung gegeben hat. Dies aber würde nicht das als Erfindung zu schützende Ergebnis einer geistigen Tätigkeit sein, sondern nur eine zweckmäfsige Ausnützung bekannter technischer Hülfsmittel und zwar auf Grund allgemeiner, für jeden Gewerbebetrieb notwendiger Erwägungen, im vorliegenden Falle der Erwägung: wann mit dem Schleifverfahren am vorteilhaftesten zu beginnen sei."

B) Für die Bejahung der Erfindung ist das Vorhandensein des einen und des anderen Merkmales erforderlich.

a) In manchen Fällen ist das eine Merkmal von vorherein nicht zweifelhaft; die Patentbehörde hat deshalb nur Anlafs, sich mit der Feststellung des anderen zu beschäftigen.
b) In manchen Fällen gestattet die Feststellung des Fortschrittes ohne weiteres den Rückschlufs auf das Vorliegen einer Phantasieschöpfung; letztere wird deshalb nicht besonders betont.[104])
c) In manchen Fällen macht sich die Feststellung des einen und des anderen Merkmales nötig. Hierher gehören z. B. folgende Entscheidungen des Reichsgerichts.

Entscheidung vom 15. Mai 1889[105]): „In den Fällen, in welchen bekannte Mittel, welche bereits in anderen Industriezweigen zur Lösung ähnlicher Aufgaben dienen, verwendet sind, besteht oft genug das Verdienst des Erfinders und der Fortschritt der Industrie darin, dafs der Erfinder ein Auge dafür hatte, dafs in einem Industriezweige eine ähnliche Aufgabe zu stellen war, wie sie für andere Industriezweige bereits gelöst war."

Entscheidung vom 10. Januar 1891[106]): „Patentfähig ist eine Neuerung, wenn sie technisch eigenartig ist, einen gewissen, nicht notwendig für jeden Sachverständigen ohne weiteres gegebenen geistigen Inhalt hat, zugleich gewerbliche Vorteile bietet und mit diesen einen qualitativen Fortschritt enthält."

Entscheidung am 27. Juni 1891[107]): „Die Verhandlungen haben ergeben, dafs sich dem Beklagten das Verdienst nicht bestreiten läfst, dafs er auf dem Gebiete der Lackfabrikation eine gewerblich verwertbare Erfindung gemacht hat. Der Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Kr. hat anerkannt, dafs der Beklagte die Erfahrung gemacht hat, es lasse sich durch Zusammenschmelzen von Kolophonium und Glyzerin ein Produkt herstellen, welches bei Darstellung von Lacken oder Firnissen dem Kolophonium gegenüber Vorzüge hat. Der Sachverständige erklärte zugleich, dafs er auf derartige Verarbeitung von Kolophonium und Glyzerin zu jenem Zwecke nicht gekommen sein würde. Das genügt, um zunächt auszusprechen, dafs hier überhaupt eine gewerblich verwertbare Erfindung vorliegt."

Nicht in Abrede läfst sich schliefslich stellen, dafs es vereinzelte Entscheidungen gibt, in denen die Phantasieschöpfung oder der Fortschritt mit Unrecht zu einseitig betont worden ist.[108])

Beide Erfordernisse stehen gleichwertig nebeneinander.

Zutreffend Richard Alexander-Katz:[108a]) „Es handelt sich hier um das Mafs der technischen Intelligenz, die aufgewendet wurde, um zu der Erfindung zu gelangen, und andererseits um das Mafs der technischen Bedeutung, die der durch die Erfindung charakterisierte Fortschritt zeigt."

Das Erfordernis des Fortschrittes darf nicht bei Seite gedrückt werden. Sievers[108b]) sagt: „Das Werturteil liegt in der richtigen Scheidung zwischen der schöpferischen Geistestat des Erfinders und der ausgestaltenden Arbeit des Konstrukteurs." Aber er fügt hinzu: „Auch auf die Gefahr schiefer Urteile im Einzelfalle mufs es grundsätzlich dabei bleiben, dafs das Recht zur zeitweiligen Ausschliefsung der anderen nur dem gewährt werden darf, der einem bedeutenderen Fortschritte die Wege geebnet hat."

Wirths Ansicht, dafs nur die Phantasieschöpfung, nicht der Fortschritt in Betracht komme, mufs abgelehnt werden. Ihm selbst scheinen neuerdings Bedenken gegen die Richtigkeit der Fragformulierung: aut-aut beigekommen zu sein. Denn er sagt[109]): Der ganze Unterschied zwischen seiner und Dammes Auffassung bestehe darin, „dafs er mehr nüchtern kritisch den Gesichtspunkt der Phantasie oder der Schwierigkeit der Erfindung gegenüber anderen Gesichtspunkten stärker in den Vordergrund rücken möchte, während Damme ihn kategorisch für den einzig richtigen erklärt."

Diese Aeufserung entspricht nicht dem wahren Sachverhalt. Denn Wirth hat mit aller Bestimmtheit erklärt:[110]) „Der Erfolg bildet keinen Unterschied zwischen Erfindungen und schlichten Neuerungen (Konstruktionen)." Wirth hat den Erfolg als Begriffsmerkmal der Erfindung nicht blofs in den Hintergrund gerückt, sondern völlig abgelehnt. Und nicht nur für die Erfindung, sondern überhaupt für die Patentfähigkeit bestreitet Wirth die Erheblichkeit des Fortschrittes. Damme[111]) geht dagegen nicht soweit, er hält an dem Fortschritt als einem Erfordernisse der Patentfähigkeit fest, betrachtet ihn nur nicht als ein Element der Erfindung, sondern der Neuheit.

IX.

Anstatt zu prüfen, auf welchem Wege ein durchschnittlicher Sachverständiger das Ergebnis gefunden haben würde, habe ich es vorgezogen, positiv zu fragen: welchen Eindruck macht das Ergebnis auf einen seinem Werdegang fernstehenden Sachverständigen mittlerer Güte, dem es fertig gegenüber tritt. Da es sich im Patentrecht um die Erfindung im passiven Sinne handelt, scheint es mir richtiger zu sein, an Stelle des genetischen Merkmales der Phantasieschöpfung ein systematisches

---

[104]) Zu vergl. die Aeufserungen Reinkes, Reulings, Simmels und Kraffts in meinen Beiträgen zur Lehre von der Patentfähigkeit, S. 37, S. 209.

[105]) Patentblatt 1889, S. 339, Gareissche Sammlung, Bd. VII, S. 10 f.

[106]) Patentblatt 1891, S. 66.

[107]) Ebenda, S. 433.

[108]) Hierüber meine Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit, S. 28 ff.

[108a]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XII, S. 115.

[108b]) Beiträge zur Erläuterung des deutschen Rechts, Bd. 51, S. 695.

[109]) Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, Bd. VII, S. 6.

[110]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd X, S. 190.

[111]) Das deutsche Patentrecht, S. 182.

Merkmal zu wählen, welches das Gleiche besagt, und habe als solches die Ueberraschung hingestellt, ein Wort das in terminologischer Beziehung leichte Handhabung ermöglicht.

Wirth[112]) meint, dadurch, dafs man von Ueberraschung spreche, werde nichts gewonnen. Der Ausdruck Ueberraschung sei nur eine Betonung des Umstandes, dafs es sich um eine neue Naturerkenntnis handle, welche nicht ohne weiteres für den Fachmann offen gelegen habe, dafs die betreffende geistige Tätigkeit über dem üblichen Niveau der Fachkunst lag, also dafür, dafs etwas Aufsergewöhnliches geschehen sei.

Das ist richtig. Es handelt sich nicht um ein neu einzuführendes Begriffselement der Erfindung, sondern nur um die Fassung, um die Formulierung eines Elementes, über das sachlich so gut wie Einverständnis herrscht.

Wirth fürchtet, dafs die Ueberraschung als Verblüffung aufgefafst werde. Ich halte diese Besorgnis für unbegründet. Uebertreibungen sind immer möglich, sie liegen bei der Phantasieschöpfung nicht ferner, als bei der Ueberraschung. Das Wesen der Erfindung, die Art des anzulegenden Mafsstabes läfst sich bei grofsen Ueberraschungen am besten studieren; aber man beschränkt den Erfindungsbegriff ungebührlich, wenn man nur an sie denkt. Das Korrektiv ist nicht schwer zu finden, man braucht nur zu betonen, dafs auch kleine Ueberraschungen genügen. Es sei auf Goethes Ausspruch[112a]) hingewiesen: „Die gröfste Wahrscheinlichkeit der Erfüllung läfst noch einen Zweifel zu; daher ist das Gehoffte, wenn es in die Wirklichkeit eintritt, jederzeit überraschend."

Unrichtig, wenn Wirth sagt: Ueberrascht werde nur der, der etwas Falsches geahnt habe; der Begriff der Ueberraschung hänge also mit dem des Irrtums und der unerwarteten Aufdeckung des Irrtums sehr eng zusammen. Der Ueberraschte werde ausgelacht, er fühle sich korrigiert. Hier trägt Wirth Nuancen in die Ueberraschung hinein, die ihrem Wesen völlig fremd sind; er stellt gewisse Ueberraschungsfälle in unzulässiger Verallgemeinerung als typisch hin.

Unrichtig auch die Bemerkung: „Wenn wir den Begriff der Ueberraschung seines Gefühltons entkleiden, so bleibt nichts übrig als die „Unerwartetheit" des Neuen. Und diese Qualifizierung als unerwartet ist deshalb nicht annehmbar, weil sie entweder nichts sagt, insofern alles Neue unerwartet ist, oder zu viel sagt, insofern sie den Gegensatz zu einer positiv vorher bestandenen Erwartung ausdrücken will." Denn es ist nicht wahr, dafs Alles, was neu ist, unerwartet ist. Und die Ueberraschung drückt nicht blofs den Gegensatz zu einer positiven Erwartung aus, sondern kann auch das blofs nicht Erwartete zum Inhalte haben.

Wirth wendet schliefslich ein: „Es gibt doch anerkannte Erfindungen folgender Art: Von einem Körper ist eine Eigenschaft aus rein wissenschaftlichen Gründen wohl zu vermuten. Eine mehr oder weniger schwierige, experimentale Untersuchung bestätigt die Wahrheit der Vermutung ohne jede Ueberraschung. Der Inhalt der Erkenntnis ist derselbe geblieben, er ist nur von dem Zustande der Zweifelhaftigkeit in den der Gewifsheit gerückt."

Darauf ist zu erwidern: Es kann sehr wohl den Eindruck einer Ueberraschung machen, wenn es gelingt, die Richtigkeit einer Vermutung darzutun. Es braucht sich nicht notwendig um eine inhaltliche Bereicherung unseres Wissens zu handeln.[113])

Dafs auch dem Reichsgericht der Gedanke der Ueberraschung nicht fremd ist, erhellt aus einer Entscheidung vom 9. Dezember 1905:[114]) „Das Wesen der angemeldeten Erfindung würde darin zu erblicken sein, dafs die Regel aufgestellt wird, das Wassergas müsse in dem Zeitraum zugeführt werden, in dem sich die schweren Kohlenwasserstoffe, deren Abscheidung vermieden werden soll, bilden. Dies ist aber etwas so selbstverständliches, dafs darin von vornherein eine Erfindung nicht erblickt werden kann. Wenn der Gastechniker Wassergas in die Retorte einführt, um jene Abscheidung zu vermeiden, so wird man ihn nicht überraschen, wenn man ihm vorschreibt, die Zuführung in der Periode der Destillation vorzunehmen, wo sich die Stoffe, deren Abscheidung vermieden werden soll, bilden."

Ferner Entscheidung des Reichsgerichts vom 25. Januar 1907:[114a]) „Aus den Zeugenaussagen ergibt sich, dafs es im Konditoreigewerbe längst bekannt und in Uebung war, zum Zwecke der Erzielung einer weicheren, leichter spritzbaren und backfähigeren Waare der Makronenmasse Eiweifs zuzusetzen und hierzu getrocknetes Eiweifs zu verwenden. Gegenüber dieser aus der praktischen Erfahrung gewonnenen Erkenntnis kann es nicht mehr als eine Erfindung beansprucht werden, wenn der Beklagte ermittelte, dafs die Verwendung einer im Verhältnis zum Hühnereiweifs konzentrierten Eiweifslösung diesen Erfolg herbeiführe. Die Verwendung einer solchen im Verhältnis zum Hühnereiweifs konzentrierten Menge Eiweifs hat nicht etwa neue und überraschende Resultate geliefert, welche vorher nicht entdeckt oder erstrebt waren. Vielmehr ist das Ergebnis dieser Verwendung gerade das, was im Konditoreigewerbe die Praxis schon längst, wenn auch ohne Erkenntnis des prozentualen Verhältnissatzes gefunden hatte. Das angefochtene Patent ist daher, weil es gegenüber dem schon längst Bekannten keine neue und selbstständige Erfindung darstellt, von dem Patentamte mit Recht für nichtig erklärt worden."

Wirth[115]) sagt: „Es ist überall da eine Erfindung, wo Ueberraschung, aber nicht überall keine, wo die Ueberraschung fehlt." Anders das Reichsgericht, es stützt die Verneinung der Erfindung auf den Mangel einer Ueberraschung.

X.

Neben der Frage nach dem Wertmafsstab, der bei Feststellung der Erfindungseigenschaft anzulegen ist, gibt es einen anderen Punkt in der Lehre von der Patentfähigkeit, der besonders umstritten ist: wie ist es zu erklären, dafs das Merkmal der Neuheit, das dem Erfindungsbegriffe innewohnt, vom Gesetzgeber neben der Erfindung noch als besonderes Merkmal aufgeführt wird?

Wirth beschäftigt sich auch mit diesem Streitpunkte. Er sagt:[116]) „Der § 1 des Patentgesetzes ist der grundlegende, nach ihm ist zu beurteilen, was eine Erfindung ist, und nach ihm allein. Nach § 2 gilt eine Erfindung nicht als neu, wenn sie in öffentlichen Druckschriften aus den letzten hundert Jahren bereits derart beschrieben oder im Inlande bereits so offenkundig benutzt ist, dafs danach die Benutzung durch andere Sachverständige möglich erscheint. Während nach § 1 allein jede neue Erfindung, die neu im Sinne der lebendigen Technik wäre, für schutzfähig gelten könnte, verfügt der § 2, dafs im patentgesetzlichen Sinne dieser sich aus dem Zwecke des Gesetzes ergebende Neuheitsbegriff des technischen Lebens erheblich verändert und das Gebiet der Nichtneuheit erheblich erweitert werden müsse, dafs hier etwas anderes „gelte", nämlich eine gesetzliche Fiktion."

Wirth vertritt also die auch von Anderen geteilte Ansicht: der Gesetzgeber habe die Neuheit, obwohl sie ein Merkmal des Erfindungsbegriffes sei, um deswillen besonders namhaft gemacht, weil er diesem Merkmal im § 2 eine von der Auffassung des Lebens abweichende Bedeutung beilege.[117]) Wirth nimmt aber einen anderen Standpunkt als die übrigen Vertreter dieser Ansicht insofern ein, als er in der Gleichstellung der Literatur mit der offenkundigen Vorbenutzung eine Erweiterung

[112]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 68 f.

[112a]) Maximen und Reflexionen, Schriften der Goethe-Gesellschaft Bd. 21, S. 68, No. 63.

[113]) Zu vergl. meine Sammlung industrierechtlicher Abhandlungen, Bd. 1, S. 242 ff.

[114]) Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen, Bd. XII, S. 189 ff.

[114a]) Leipziger Zeitschrift für Handels-, Konkurs- und Versicherungsrecht, Bd. I, S. 436.

[115]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. XI, S. 70.

[116]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. X, S. 188.

[117]) Mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 309 ff., und Kuzel in der Oesterreich. Zeitschrift für gewerblichen Rechtsschutz, Bd. V, S. 21; Isay, Kommentar, S. 28, Anm. 7.

Digitized by Google

der Nichtneuheit erblickt, während jene vielfach meinen, dafs durch die Bestimmung in § 2 die Nichtneuheit der natürlichen Auffassung gegenüber eine Einengung erfahren habe.

Zu diesem Streitpunkte zunächst Folgendes.[118]) Nach der natürlichen Auffassung würde alles, was in der jeweiligen Kulturwelt bereits bekannt ist, der Neuheit und damit des Erfindungscharakters entbehren. Das deutsche Gesetz erweitert einerseits diesen Tatbestand der Nichtneuheit, indem es nicht das Bekanntsein verlangt, sondern sich mit der Bekanntgabe, also der Möglichkeit des Bekanntseins begnügt. Es verengert ihn andererseits, indem nicht jede Bekanntgabe den Neuheitsmangel begründet, sondern nur diejenige, welche durch öffentliche Druckschrift oder durch offenkundige Vorbenutzung vermittelt wird. Dafs bei der Veröffentlichung der Druckschrift irgend welcher Ort des Auslandes genügt, darin liegt wiederum eine Erweiterung der natürlichen Nichtneuheit; dafs für die offenkundige Vorbenutzung nur das Inland in Betracht kommt, bewirkt eine Einengung der Nichtneuheit.

Wirth[119]) klagt: „Die Zahl der gedruckten Patentschriften beträgt rund allein in Deutschland 160 000, in Nordamerika 790 000, in England 350 000 und in allen Staaten zusammen vielleicht 1½ Millionen. Der jährliche Zuwachs in Amerika, England, Deutschland, Frankreich, Oesterreich, Ungarn, Schweiz, Skandinavien übersteigt 75 000, sodafs an jedem Tage über 200 Patentschriften erscheinen, von denen nur ein kleiner Bruchteil Patente für dieselbe Erfindung in verschiedenen Ländern betreffen. — Diese Papierwelt wächst aber nicht nur mit unheimlicher Geschwindigkeit, sondern sie drängt die wirkliche Welt auch gerade durch ihren papiernen Charakter zurück. — Die Massenhaftigkeit und Vordringlichkeit der Patentschriftenliteratur bildet eine immer wachsende Gefahr für die ganze Methode und den Geist der Prüfung, deren man sich immer bewufst bleiben mufs, um ihr nicht zu unterliegen. Diese Papierwelt wäre eine tote und unschädliche Welt, die nur unsere Bibliotheken belastete, wenn nicht gerade sie die tägliche Nahrung der Prüfungsbeamten bildete und nicht täglich in patentamtlichen Verfügungen ihre Wiederauferstehung erlebte."

Diese Klage ist verständlich. Aber ich glaube nicht, dafs der Weg offen steht, den Wirth einschlägt, um die Bedeutsamkeit der technischen Literatur für die Frage der Patentfähigkeit abzuschwächen. Er sagt[120]): „Der § 1 des Patentgesetzes überläfst nicht nur die Definition dessen, was erfinderische Arbeit ist, der Wissenschaft und Praxis, sondern verlangt, richtig verstanden, als Mafsstab für die Würdigung dieser Arbeit die Sachverständigenkunst der wirklichen lebendigen Technik, denn für diese ist das Gesetz gemacht. — — Das Gesetz (§ 2) verlangt die gleichmäfsige Berücksichtigung der Literatur und des technischen Lebens nur für die Beurteilung der einen Frage, der Neuheit des Endergebnisses der erfinderischen Tätigkeit."

Mit dieser Unterscheidung von erfinderischer Arbeit und erfinderischem Ergebnisse ist meines Erachtens nichts gewonnen. Wirth[121]) hat Recht, es ist verkehrt, wenn dem Patentanmelder eingewendet wird: „Diese Anordnung ist dem Sachverständigen bekannt, vergleiche z. B. irgend eine sehr alte amerikanische oder englische Patentschrift." Aber die Unrichtigkeit der Begründung ändert nichts an der Richtigkeit der Patentversagung: es genügt eben, dafs die Anordnung in der ausländischen Patentschrift beschrieben, gleichviel ob ihr Inhalt irgend jemandem bekannt ist. Auch wenn es feststeht, dafs der Anmelder keine Kenntnis der Patentschaft gehabt, dafs er den Gegenstand der Anmeldung aus der Tiefe seines Geistes geschöpft, dafs er in hervorragender Weise erfinderische Tätigkeit entfaltet hat, bleibt es dabei, dafs das Ergebnis der Neuheit entbehrt. Was nützt also die Annahme einer erfinderischen Tätigkeit?

[118]) Mein schweizerisches Patentrecht, S. 9 ff.
[119]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. X, S. 183 f.
[120]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. X, S. 188.
[121]) A. a. O., S. 189.

Durch eingebohrte Löcher verursachte Achsenbrüche*)

(Mit 2 Abbildungen)

Es ist allgemein bekannt, dafs in vielen Körpern ein eingebohrtes Loch die Fortsetzung eines Risses verhindert, und dieses Mittel wird oft angewendet, um die Erweiterung eines Risses in Gufs- und Schmiedestücken zu vermeiden. Dafs aber in manchen Fällen ein eingebohrtes Loch die Bildung eines solchen Risses verursachen kann, scheint im allgemeinen nicht berücksichtigt zu werden.

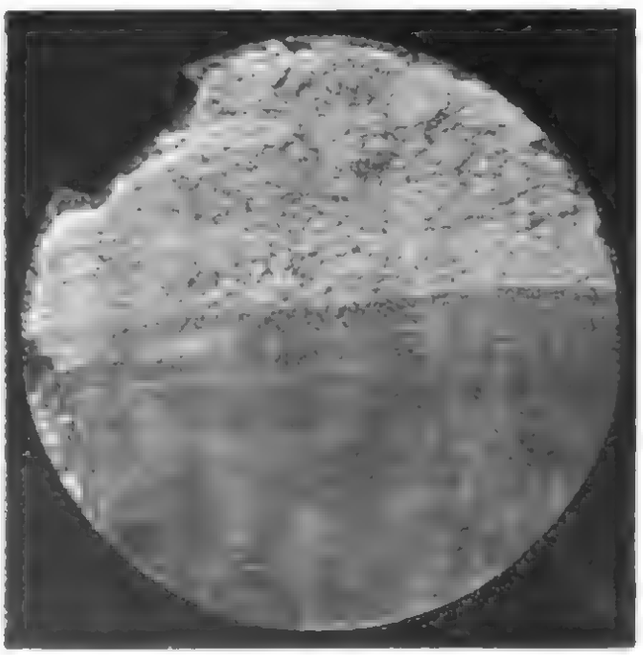
Risse in abwechselnder Beanspruchung unterworfenem Material kommen meistens an Stellen vor, an welchen eine plötzliche Querschnittsänderung stattfindet oder eine Nut eingefreht ist, und die Lokomotivbauer haben die Wichtigkeit dieser Tatsache sowie deren Einfluss auf die Lebensdauer der Kurbelwellen sowohl als der geraden Wellen schon seit langem erkannt.

Im Jahre 1897 hat der Verfasser einige Achsen von Strafsenbahnwagen untersucht, bei welchen der Bruch durch die Mitte von nur wenig tief eingebohrten Löchern stattgefunden hatte.

Die Abbildungen 1 und 2 stellen zwei solche Brüche dar. Die in Abb. 1 gezeigte Achse brach während des Betriebs, nachdem sie 15380 Meilen durchlaufen hatte, während die in Abb. 2 wiedergegebene Achse, nachdem sie 13900 Meilen zurückgelegt hatte, von dem Wagen wegen eines an derselben entdeckten Risses entfernt und darauf gebrochen wurde. Der zum Schmieden dieser Achsen verwendete Stahl entsprach den allgemeinen Lieferungsbedingungen der englischen Eisenbahnen.

Die mittlere Achsenbelastung betrug 5 Tonnen und in beiden Fällen hatten die Achsen einen Durchmesser von 3¾ Zoll an der Bruchstelle. Die Brüche fanden

Abb. 1.

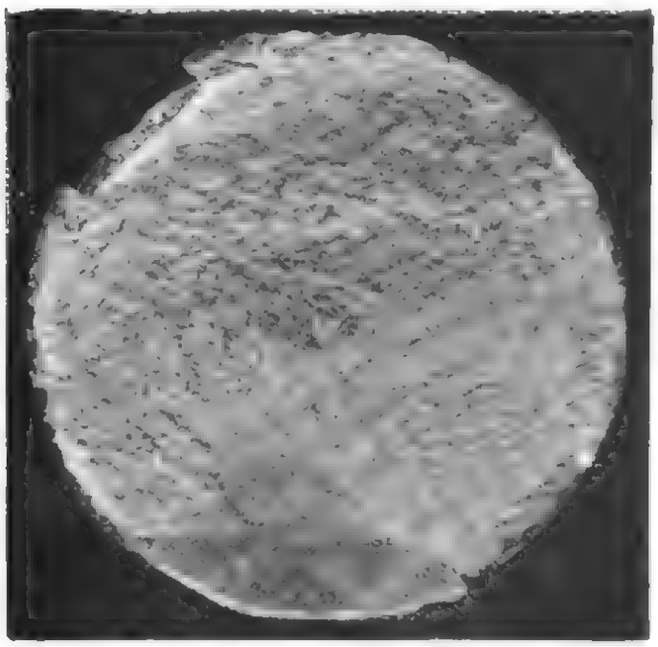


etwas von der Keilnute ab an Stellen statt, an welchen die Beanspruchung nicht maximal war. Die Löcher

*) Nach Lecture, Engineer of axles or shafting in which holes are drilled to prevent fracture. Proceedings of the Institution of Civil Engineers. Vol. CLXV. London 1906.

Digitized by Google

Abb. 2.



waren für Stellschrauben bestimmt, welche zur Verhinderung der achsialen Verstellung eines Kettenrads dienten. Nach diesen Brüchen wurden die Stellschrauben durch 2 Klammern, welche um die Achse gelegt und mittels Schrauben verbunden wurden, ersetzt.

1902 sah der Verfasser wieder einen Achsenbruch bei einem Personenwagen einer Vorstadtbahn in der Nähe von London. Aus der Untersuchung dieses Bruches ging hervor, dafs er dieselben Merkmale aufwies wie die auf Abb. 1 und 2 dargestellten. Der Bruch ging durch ein eingebohrtes, zur Aufnahme einer Stellschraube, welche zur Verhinderung der Verstellung eines Teils des auf der Achse sitzenden Antriebes der Beleuchtungsanlage diente, bestimmtes Loch. Dieser bei einem Personenwagen einer der bedeutendsten Britischen Eisenbahngesellschaften beobachtete Achsenbruch hat den Verfasser zu der Ansicht gebracht, dafs die Gefahr von durch eingebohrte Löcher verursachten Achsenbrüchen unterschätzt wird.

Der Verfasser hat aufserdem Risse an einem in der Mitte einer Lagerung in die Welle eingebohrten Loch beobachtet. Dasselbe diente dazu, Oel, welches durch eine zentrale Bohrung von dem Ende der Welle aus zugeleitet wurde, dem Lager zuzuführen. Bei verschiedenen Schmierverfahren kommen solche eingebohrten Löcher in Kurbel- und Lagerzapfen vor und können leicht Brüche der oben angedeuteten Art verursachen, obschon diese Gefahr durch Abrundung der scharfen Kanten des Bohrlochs wahrscheinlich bedeutend vermindert werden könnte.

In Anlehnung an das Vorhergehende wünscht der Verfasser, die Aufmerksamkeit auf die mit dem Einbohren von Löchern in Achsen und Wellen verbundene Gefahr zu lenken, und betont die Wichtigkeit der Untersuchung solcher Achsen auf Bruch.

Verschiedenes

Ernennungen zum Doktor-Ingenieur. Rektor und Senat der hiesigen Technischen Hochschule haben auf einstimmigen Antrag der Kollegien sämtlicher Abteilungen durch Beschlufs vom 5. November d. Js. dem Ministerialdirektor a. D. Wirklichen Geheimen Rat Dr. Althoff, Exzellenz, und durch Beschlufs vom 8. desselben Monats dem Direktor im Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten Wirklichen Geheimen Ober-Regierungsrat Dr. Naumann in Anerkennung ihrer hervorragenden Verdienste um die Entwicklung der Technischen Hochschulen die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg während des Monats September 1907 insgesamt 1091020 t gegen 1036753 t im September 1906 und 1117545 t im August dieses Jahres.

Die Erzeugung verteilte sich auf die einzelnen Sorten wie folgt, wobei in Klammern die Erzeugung für September 1906 angegeben worden ist: Giefsereiroheisen 194744 (175755) t, Bessemerroheisen 38345 (39118) t, Thomasroheisen 719210 (670687) t, Stahl- und Spiegeleisen 82105 (81593) t, Puddelroheisen 56616 (69600) t.

Die Gesamterzeugung im Jahre 1907 betrug bisher 9088484 t gegen 9272983 t in der gleichen Zeit des Vorjahres.

Berichtigung. Die Verlagsbuchhandlung von Karl Cauer in Marburg (Hessen) teilt uns im Anschlufs an die in No. 730 Seite 203 enthaltene Notiz „Rangliste der Süddeutschen und Sächsischen Staatsbaubeamten" mit, dafs eine ähnliche Liste auch für Preufsen und das Reich existiert. Es ist die mit Unterstützung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten herausgegebene „Rangliste der preufsischen und Reichs-Baubeamten", die ebenfalls in dem oben genannten Verlage erscheint. (Preis 2,50 M.)

Geschäftliche Nachrichten.

Alba-Flammenbogenlampen. Unter dieser Bezeichnung bringen die Siemens-Schuckert Werke eine neue Bogenlampe auf den Markt, die sich durch besonders günstige Lichtverteilung bei geringem Stromverbrauch auszeichnet. Namentlich da, wo es sich um gleichmäfsige Beleuchtung ausgedehnter Flächen handelt, was z. B. bei Gleisanlagen auf Bahnhöfen, Lager- und Verladeplätzen, in Hafenanlagen usw. stets der Fall ist, bieten die Alba-Lampen einen vorteilhaften Ersatz für die bisher vielfach verwandten Effektlampen mit schräg stehenden Kohlen. Bei den letzteren liegt bekanntlich das Maximum der Lichtintensität senkrecht unter der Lampe, bei der Alba-Lampe dagegen 30 Grad unter der Horizontalen, so dafs auch entfernter gelegene Stellen noch gut beleuchtet werden. Näheres über die neue Lampe bringt eine soeben erschienene Veröffentlichung, die unserer heutigen Auflage beiliegt und auf die wir unsere Leser besonders aufmerksam machen.

Personal-Nachrichten.

Preufsen.

Ernannt: zu Oberbauräten mit dem Range der Oberregierungsräte die Geh. Bauräte **Démanget** bei der Kgl. Eisenbahndirektion Posen und **Blunck** bei der Kgl. Eisenbahndirektion Königsberg i. Pr.;

zu Reg.- und Bauräten die Eisenbahnbauinspektoren **Keraten** in Minden, **Paschen** in Lissa i. P., **Kette** in Königsberg i. Pr., **Fritz** in Braunschweig und die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Klutmann** in Köln, Eduard **Krüger** in Erfurt, **Möser** in Halle a. S., **Petri** in Kassel, **Loeffel** in Magdeburg, **Stockfisch** in Kattowitz, Heinrich **Schäfer** in Altona, **Schnock** in Essen a. d. R., **Jaspers** in Tarnowitz, Richard **Peters** in Dirschau, Emil **Meyer** in Brandenburg, **Franzen** in Eberswalde, **Linke** in Ostrowo, **Grimm** in Betzdorf, **Richard** in Stettin, **Krome** in Hildesheim, **Schürmann** in Glogau und Karl **Hartwig** in Konitz;

zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Paul **Lehmann** in St. Johann-Saarbrücken, zu Wasserbauinspektoren die Reg.-Baumeister **Holtvogt** in Hannover (bei der Weserstrombauverwaltung), Edwin **Lange** in Fürstenberg a. O. (im Geschäfts-

Digitized by Google

bereich der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen) und **Braun** bei der Regierung in Liegnitz;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Ernst **Rammelsberg** aus Berlin, Hermann **Ballhausen** aus Heiligenbeil, Walter **Domnick** aus Zehdenick a. d. H., Kreis Templin, Alfred **Goldmann** aus Zabrze (Maschinenbaufach), Franz **Hartmann** aus Arolsen, Fürstentum Waldeck, Paul **Greil** aus St. Johann, Kreis Saarbrücken, Louis **Jänecke** aus Hannover (Eisenbahnbaufach), Nikolaus **Asmussen** aus Windloch, Kreis Flensburg, Rudolf **Haagen** aus Königsberg i. Pr., Waldemar **Heinrich** aus Lauban (Wasser- und Strafsenbaufach), Ernst **Huntemüller** aus Hoya, Johannes **Hermann** aus Viersen, Kreis Gladbach, Bruno **Ahrends** aus Berlin und Hans **Schulz** aus Thorn (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Bauinspektor Baurat **Bürckner** in Berlin, der Charakter als Baurat mit dem persönlichen Range der Räte vierter Klasse dem Kreisbauinspektor **Lohr** in Kiel;

das Prädikat Professor dem Privatdozenten an der Techn. Hochschule in Berlin Dr. Martin **Kallmann**;

ferner die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Halle a. S. dem Reg.- und Baurat **Möser** und die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 3 in Konitz dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Kellner.**

Zur Beschäftigung überwiesen: den Kgl. Eisenbahndirektionen die Reg.-Baumeister **Lademann** und Franz **Hartmann** in Breslau, **Jänecke** in Magdeburg, **Irmer** in Essen a. d. R. und **Greil** in St. Johann-Saarbrücken (Eisenbahnbaufach);

die Reg.-Baumeister **Verlohr** der Kgl. Regierung in Potsdam, **Asmussen** der Kgl. Elbstrombauverwaltung in Magdeburg, **Heinrich** der Kgl. Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen (Wasser- und Strafsenbaufach), **Krüger** dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin (Hochbaufach);

der Kgl. Regierung die Reg.-Baumeister **Mühl** in Liegnitz, **Heyne** in Potsdam, **Elchhoff** in Wiesbaden, Felix **Becker** in Danzig, Hans **Schulz** in Marienwerder und **Ahrends** in Hannover (Hochbaufach).

Ueberwiesen: der Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Reumann** der Kgl. Regierung in Potsdam.

Zugeteilt: der Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Walter **Klett** dem Meliorationsbauamt Kottbus zur dienstlichen Verwendung.

Versetzt: zum 1. April 1908 der etatmäfsige Professor an der Techn. Hochschule in Aachen Fritz **Klingholz** in gleicher Eigenschaft an die Techn. Hochschule in Hannover;

der Reg.- und Baurat **Milllitzer** von Breslau an die Regierung in Magdeburg, die Kreisbauinspektoren Baurat **Holtzheuer** von Koblenz an die Polizeibauinspektion III in Charlottenburg (im Geschäftsbereich des Kgl. Polizeipräsidiums Berlin) und **Engel** von Montabaur als Landbauinspektor an die Regierung in Erfurt, die Wasserbauinspektoren **Hansmann** von Essen an das Kanalbauamt in Herne und Baurat **Progasky** von Krossen a. d. O. an die Regierung in Allenstein;

die Reg.-Baumeister **Güldenpfennig** von Kreuzburg O.-S. nach Merseburg (Hochbaufach) und **Stöcke** von Czersk nach Anklam.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Emil **Jöhrens** in Essen a. d. R. (Eisenbahnbaufach), Paul **Beck** in Bremerhaven (Wasser- und Strafsenbaufach), Wilhelm **Deichmann** in Charlottenburg, Fritz **Bleyer** in Königsberg i. Pr., Johannes **Werdelmann** in Leipzig und Hermann **Schucht** in Steglitz (Hochbaufach).

In den Ruhestand getreten: der Maschineninspektor Baurat **Schmitt** in Pillau.

Bayern.

Verliehen: der Titel und Rang eines Kgl. Geh. Hofrates dem ordentl. Professor der Kgl. Techn. Hochschule in München, Vorstand der landwirtschaftl. Zentralversuchsstation Dr. Franz **v. Soxhlet.**

Befördert: zu Regierungsräten die Direktionsräte Konrad **Daeh** bei der Betriebs- und Bauinspektion in Hof, Karl **Haßlauer** bei der Eisenbahndirektion in Regensburg und Stephan **Fischer** bei der Eisenbahndirektion in Nürnberg, zu Direktionsassessoren die Eisenbahnassessoren Ludwig **Keim** und Friedrich **Schlier** bei der Eisenbahndirektion in Nürnberg, Georg **Martin** und Alfred **Eisert** bei der Eisenbahndirektion in Würzburg, Rudolf **Keller** bei der Eisenbahndirektion in Regensburg, August **Ehrensberger** in Lindau bei der Eisenbahndirektion in Augsburg.

Enthoben: seiner Bitte entsprechend von dem ihm erteilten Lehrauftrage zur Abhaltung von Vorlesungen über Enzyklopädie der Forstwissenschaft an der Kgl. Techn. Hochschule in München der Privatdozent an der Kgl. Universität München, Forstamtsassistent I. Klasse Dr. Ludwig **Fabricius.**

Erteilt: in widerruflicher Weise der Lehrauftrag zur Abhaltung von Vorlesungen über Enzyklopädie der Forstwissenschaft an der Kgl. Techn. Hochschule in München dem ordentlichen Professor an der staatswirtschaftl. Fakultät der Kgl. Universität München Dr. Vinzenz **Schüpfer.**

Versetzt: in seiner bisherigen Diensteigenschaft zur Betriebswerkstätte Lindau als deren Vorstand der Eisenbahnassessor Friedrich **Hörmann** in Augsburg.

Seinem Ansuchen entsprechend in den Ruhestand versetzt: der mit dem Titel und Range eines Regierungsrates bekleidete Oberbauinspektor Eduard **Schöntag** in München.

Sachsen.

Aus dem Staatsdienste ausgeschieden: der Reg.-Baumeister **Raffelt** bei dem Landbauamte Chemnitz.

Württemberg.

Uebertragen: dem Reg.-Baumeister **Lechler** eine Abteilungsingenieurstelle bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen und die Stelle eines Ingenieurs für Mikrographie an der Materialprüfungsanstalt der Techn. Hochschule in Stuttgart dem Privatdozenten **Baumann** an dieser Hochschule.

Enthoben: auf sein Ansuchen von der Mitgliedschaft bei der zur Beratung des Konservators der vaterländischen Kunst- und Altertumsdenkmale eingesetzten Sachverständigenkommission und bei der Kommission für die Verwaltung der Staatssammlung vaterländischer Kunst- und Altertumsdenkmale der Oberbaurat **v. Reinhardt,** ordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Stuttgart.

Versetzt: der Abteilungsingenieur **Schächterle** bei der Eisenbahnbauinspektion Ehingen seinem Ansuchen gemäfs zur Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Auf sein Ansuchen in den Ruhestand versetzt: der Baurat **Laistner,** Vorstand des bahnbautechnischen Bureaus bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Baden.

Ernannt: zu Mitgliedern der mit Württemberg und Hessen gemeinschaftlichen Sachverständigenkammer für Werke der bildenden Künste der ordentl. Professor der Architekturabt. der Techn. Hochschule Hermann **Billing** und zum Stellvertreter der Architekt Professor Karl **Moser,** beide in Karlsruhe.

Elsafs-Lothringen.

Verliehen: der Charakter als Kaiserl. Baurat mit dem Range der Räte IV. Klasse dem Meliorationsbauinspektor Hugo **Timme** in Strafsburg i. E.

Gestorben: Eisenbahnbauinspektor Otto **Müller,** Vorstand der Kgl. Eisenbahn-Werkstätteninspektion 2 in Gleiwitz, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D. **Hamilton,** früher in Neumünster, Reg.-Baumeister a. D. Paul **Opitz,** Techn. Subdirektor der Berliner städtischen Gaswerke, Reg.-Baumeister Ernst **Heyne** in Allenstein, Universitätsbauinspektor Jakob **Wening** in München und Oberbaurat Friedrich **Gernet,** Mitglied der Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Selbstverlag des Herausgebers — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin

Digitized by Google

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 24. September 1907

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser

(Mit 20 Abbildungen)

Der **Vorsitzende** eröffnet die Sitzung und heifst die Anwesenden zum Beginn der neuen Vereinstätigkeit herzlich willkommen.

Alsdann gibt der Vorsitzende davon Kenntnis, dafs der Verein in der Zeit, während welcher keine Sitzungen stattgefunden haben, leider eine Anzahl bedauernswerter Verluste erlitten hat; es sind gestorben: und zwar schon am 25. Februar d. Js. — der Verein habe erst später hiervon Kenntnis erhalten — der Fabrikbesitzer Colmar Schoenawa in Hoffnungshütte, am 14. Juni d. Js. der Direktor Andreas von Mechwart von der Firma Ganz & Comp. in Budapest, am 9. August d. Js. der Geheime Kommerzienrat Julius van der Zypen in Berlin und am 28. August d. Js. Professor Dr. Friedrich Vogel in Charlottenburg.

Für das Vereinsleben sei namentlich das Wirken der beiden Letztgenannten von Bedeutung gewesen. Es mag nur erwähnt sein, dafs es wohl der Geheime Kommerzienrat van der Zypen in seiner Eigenschaft als Vorsitzender der Norddeutschen Wagenbau-Vereinigung gewesen ist, dem der Verein die Zuweisung so reichlicher Geldmittel zur Verwendung für seine Zwecke zu verdanken hat. Professor Dr. Friedrich Vogel ist jahrelang ein überaus eifriges Mitglied der Preisrichterausschüsse gewesen und hat erst im vorigen Jahre wegen seiner Krankheit diese Tätigkeit aufgeben müssen.

Colmar Schoenawa †

Mitinhaber und Seniorchef der Hoffnungshütte bei Ratiborhammer in Oberschlesien, seit 22. September 1891 Mitglied des Vereins, starb am 25. Februar 1907 im Alter von 52 Jahren.

Geboren am 27. Januar 1855, trat er nach Absolvierung des Gymnasiums zu Ratibor und der Gewerbe-Akademie zu Berlin im Jahre 1880 in die Verwaltung der von seinem Vater, dem Kommerzienrat A. Schoenawa, gegründeten Hüttenwerke ein, deren Leitung er im Jahre 1888 übernahm. Während seiner 27jährigen Tätigkeit hat er sich als ein überaus umsichtiger und tatkräftiger Werksleiter erwiesen. Von seinen Beamten und Arbeitern wurde er als ein energischer und doch gütig edler Vorgesetzter hoch verehrt.

Mit der Oberschlesischen Industrie war Herr Colmar Schoenawa auf das Engste verknüpft und in der Entwickelungsgeschichte derselben wird sein Name unausgelöscht bleiben. Sein früher Tod hat nicht nur in Oberschlesien, sondern weit über Schlesiens Grenzen hinaus die gröfste Teilnahme erweckt.

Nach aufsen hin zeigte er eine stets zuvorkommende echte Liebenswürdigkeit, weshalb ihm aller Herzen zugetan waren. Auch wer nur geschäftlich mit ihm im Verkehr stand, lernte ihn bald persönlich hochschätzen.

Aufsergeschäftlich bekleidete er die Aemter eines Kreisdeputierten, eines stellvertretenden Amtsvorstehers.

Ehre seinem Andenken!

Andreas Mechwart †

Andreas Mechwart, Vizepräsident im Direktionsrate, früher Generaldirektor von Ganz & Comp., Eisengiefserei und Maschinenfabrik Aktien-Gesellschaft, Budapest, seit 9. Dezember 1881 Mitglied des Vereins, ist am 14. Juni d. Js. nach kurzem Leiden gestorben.

Andreas Mechwart ist im Jahre 1834 am 6. Dezember in Schweinfurt geboren und hat nach Absolvierung der Volks- und Gewerbeschule, sowie nach mehrjähriger Praxis bei einem Schlossermeister das Polytechnikum in Augsburg besucht und absolviert. Hier machte er Bekanntschaft mit Anton Eichleiter, welcher in die durch den Gufser Abraham Ganz gegründete Ofner Fabrik in Dienst getreten ist, wogegen Andreas Mechwart vorerst bei der Nürnberger Firma Cramer & Klett arbeitete und dann einem Rufe zur Carl Ludwig-Bahn in Galizien als Hilfs-Werkstatteninspektor folgte. Bevor er aber diese Stelle antrat, fuhr er zum Besuch seines guten Freundes nach Budapest.

Ganz hatte die Fähigkeiten des jungen 25jährigen, tatkräftigen und hochgebildeten Ingenieurs sofort erkannt und bewog ihn nach kurzer Unterredung, am 6. Dezember 1859, in seine Dienste zu treten.

Nach dem Tode des im Jahre 1867 verstorbenen Abraham Ganz wurde die Unternehmung in eine Aktiengesellschaft umgewandelt. Mechwart wurde Direktor dieser Unternehmung, welche er in etwa 40 Jahren auf fester Basis der natürlichen Entwickelung durch stufenweise Erweiterungen selbst in vielen schweren Krisen des allgemeinen wirtschaftlichen Lebens siegreich der Entwickelung entgegenführte, so dafs sie auch im Auslande zu den gröfsten und bestrenommiertesten Grofsunternehmungen zählt.

Durch die Erzeugung der Eisenbahnräder, Kreuzungen, Dampfmaschinen, Arbeitsmaschinen für die Holzindustrie, ganz besonders aber durch die Fabrikation der Walzenstühle in schier unzähligen Varianten, darunter die geniale Erfindung der Ringstühle, hat die Ofner Stammfabrik rasch eine Bedeutung in Ungarn und weit über die Grenzen desselben erhalten. Die Entwickelung der Fabrik zog vielfache Erweiterung nach sich. Mechwart hat vorerst in Ratibor, später in Leobersdorf eine Filiale gegründet, in Topusko einen Hochofen erworben und dann im Jahre 1880 die Pester „erste ung. Waggonfabrik" gekauft.

Noch in der Wiegenzeit der Elektrotechnik erkannte er die kolossale Wichtigkeit, welche diese in der Zukunft haben würde. Darum hatte er im Jahre 1878 eine elektrotechnische Abteilung gebildet, welcher Abteilung er in den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts eine neue grofse Fabrik baute. Dieser Fabrik ist es hauptsächlich zuzuschreiben, dafs die Unternehmung so rasch auch in Italien sich einen bedeutenden Markt eroberte.

Grofse Verdienste erwarb sich Mechwart in der inneren Organisation der Unternehmung und durch Gründung des Pensionsfonds, Arbeiterunterstützungsfonds usw.; Belohnung hierfür fand er in der schwärmenden Liebe seiner Angestellten.

Die lange Reihe seiner Erfindungen schliefst mit einem Dampf-Pfluge, welcher berufen war, eine grofse Rolle zu spielen, und an dessen praktischer Vervollkommnung er bis zur letzten Minute arbeitete.

Als Anerkennung seiner Verdienste erhielt der Verewigte mehrere höhere Orden und wurde zu seinem 40jährigen Dienstjubiläum durch Seine Majestät den Kaiser von Oesterreich und König von Ungarn unter Verleihung des Namens Mechwart von Beleeska in den Adelsstand erhoben. Die ungarische Akademie der Wissenschaften hat die Verdienste Andreas Mechwarts durch die Zuerteilung der ersten Wahrmannschen goldenen Medaille ausgezeichnet. Vom ungarischen Ingenieur- und Architekten-Verein wurde er am 17. Dezember 1899 zum Ehrenmitglied ernannt.

Ehre seinem Andenken!

Julius van der Zypen †

Am 9. August 1907 verschied in Berlin der Geheime Kommerzienrat Julius van der Zypen, seit 11. März 1881 Mitglied und Mitbegründer des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. Er war geboren am 26. März 1842, studierte in den Jahren 1858—1863 an den technischen Hochschulen zu Lüttich und Karlsruhe und trat dann ein in die von seinem Vater Ferdinand van der Zypen in Gemeinschaft mit Albert Charlier im Jahre 1845 in Cöln-Deutz unter der Firma Van der Zypen und Charlier gegründete Eisenbahnwagon- und Maschinenfabrik. Als

Digitized by Google

tätiger Teilhaber gehörte er dieser Firma bis zu der im Jahre 1904 erfolgten Umwandlung in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung an. Dann zog er sich von der unmittelbaren Leitung zurück und trat in den Verwaltungsrat über. Welchen Aufschwung das Werk mittlerweile genommen hat, geht am besten daraus hervor, dafs die Zahl der Beamten und Arbeiter von wenigen Hundert bei seinem Eintritt auf 4000 bei seinem Tode gestiegen ist.

Der Fortschritt, welcher sich in diesen Zahlen ausdrückt, war indessen kein stetiger. Auch der jetzt Heimgegangene hat Jahre wirtschaftlichen Niederganges durchmachen müssen. In diesen Zeiten der Not erkannte er mit klarem Blick, dafs die Ueberproduktion und die dadurch bedingte grenzenlose Unterbietung in den Preisen zum Ruin der Industrie führen müsse. Um dem

Julius van der Zypen †

zu steuern, gründete er im Jahre 1877 die Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung. Bis zu seinem Tode, 30 Jahre lang, hat er, vom Vertrauen seiner Fachgenossen getragen, den Vorsitz in diesem Syndikat innegehabt und ihm durch seine mafsvolle, das allgemeine Wohl nie aufser acht lassende Geschäftsführung die Wertschätzung der Behörden erworben. Vielfach stellte er die Mittel der Vereinigung für gemeinnützige Zwecke zur Verfügung, so beispielsweise zur Gründung der Waggonfabrik in Danzig, um die Industrie im Osten des Landes zu fördern. Auch unser Verein verdankt es seiner Anregung, dafs ihm von der Wagenbau-Vereinigung die Mittel zur Ausschreibung von Preisaufgaben zur Verfügung gestellt worden sind.

In Gemeinschaft mit seinem Bruder hatte der Verstorbene schon im Jahre 1868 neben der Wagenbauanstalt in Cöln-Deutz eine Eisenbahnräderfabrik unter der Firma Gebr. van der Zypen angelegt, die alsbald durch ein Stahl- und Walzwerk erweitert wurde. Dieses Unternehmen hat sich durch seine Radsätze und Formeisen gleichfalls einen guten Ruf erworben und ist vor einigen Jahren mit der Wissener Eisenhütte zu einer Aktiengesellschaft verschmolzen worden.

Auch auf das Ausland dehnte van der Zypen seinen Wirkungskreis aus, indem er die Einrichtung der Zweiganstalt übernahm, welche die Deutzer Waggonfabrik im Jahre 1871 in Riga errichtete, als die Einfuhr von Eisenbahnwagen nach Rufsland durch hohe Zölle erschwert wurde.

Aufser seiner industriellen Tätigkeit entfaltete der nunmehr Entschlafene noch ein umfangreiches Wirken im öffentlichen Leben. Er war lange Jahre Stadtverordneter und Mitglied der Handelskammer zu Cöln, Mitbegründer und Vorsitzender des Vereins der Industriellen dieser Stadt und Sektionsvorsitzender der Berufsgenossenschaft. Er gehörte zu den Gründern des Deutschen Flottenvereins, war Mitglied seines Vorstandes und des Ausschusses für die Rheinprovinz und leitete als Vorsitzender die Geschäftsstelle des Regierungsbezirkes Cöln. Von der Reichsregierung wurde er zum Preisrichter für die Pariser Ausstellung im Jahre 1900 berufen.

Infolge dieser vielseitigen gemeinnützigen Tätigkeit wurden ihm im Laufe der Jahre manche Auszeichnungen zuteil. Er erhielt den Titel Geheimer Kommerzienrat und aufser mehreren ausländischen Orden auch den Kronenorden II. Klasse.

Das Leiden, das dem tatenreichen Leben nunmehr ein Ziel gesetzt hat, machte sich zuerst vor sechs Jahren bemerkbar. Der Erkrankte sah sich infolgedessen genötigt, seine öffentlichen Aemter niederzulegen und jede geschäftliche Tätigkeit einzustellen; nur den Vorsitz in der Wagenbau-Vereinigung behielt er bei. Zwar kehrte er nach einem Aufenthalt im Süden so gekräftigt zurück, dafs ihn die Fernerstehenden für völlig genesen hielten, seine Freunde jedoch erkannten zu ihrem

Digitized by Google

Schmerz, dafs die alte Kraft geschwunden und sein Wesen gänzlich geändert war. Es war nur ein Stillstand in der Entwickelung der Krankheit eingetreten. Alsbald brach sie von neuem aus, trat heftiger auf als zuvor und raffte ihn in wenigen Monaten dahin. Ein sanfter Tod erlöste ihn von schwerem Leiden.

Ehre seinem Andenken!

Prof. Dr. Friedrich Vogel †

Am 28. August d. Js. verschied nach einer schweren Operation der Privatdozent an der Techn. Hochschule in Charlottenburg, Prof Dr. Friedrich Vogel, seit 22. September 1891 Mitglied des Vereins.

Friedrich Vogel ist am 5. Oktober 1856 zu Salzbrunn in Schlesien geboren. Er besuchte das Gymnasium in Ratibor, studierte in Breslau und Berlin Mathematik und Naturwissenschaften und erlangte 1881 die philosophische Doktorwürde. Nachdem er 1½ Jahre in Berlin als Gymnasiallehrer gewirkt hatte, wurde er Assistent am Physikalischen Institut der Universität Strafsburg und trat 1885 eine Stellung bei der Firma Schuckert & Co. in Nürnberg an. Zwei Jahre später erhielt er einen Lehrauftrag für Elektrotechnik an der Techn. Hochschule in Braunschweig. Im Jahre 1890 trat Vogel als technischer Hilfsarbeiter beim Kaiserl. Patentamt in Berlin ein und habilitierte sich dann als Privatdozent an der Techn. Hochschule in Charlottenburg, an der er seine Lehrtätigkeit ausübte, bis die heimtückische Krankheit (Strahlenpilz) seinem unermüdlichen und erfolgreichen Wirken ein Ziel setzte.

Die Elektrotechnik verdankt ihm eine Reihe von wissenschaftlichen Arbeiten, unter denen insbesondere seine Untersuchungen über die elektromotorische Gegenkraft des Lichtbogens und eine Methode zur Untersuchung von Dynamomaschinen durch Messung des Drehmomentes hervorgehoben seien. Sein Spezialgebiet aber war die Elektrochemie, und seine im Jahre 1895 bei Knapp in Halle erschienene Theorie elektrolytischer Vorgänge, sowie sein gemeinsam mit Dr. Rössing 1891 herausgegebenes Handbuch der Elektrochemie und Elektrometallurgie haben in der Fachwelt weite Verbreitung gefunden.

In seinen letzten Lebensjahren war Vogel in Wort und Schrift für das Projekt eingetreten, die Wassermassen unserer Mittelgebirge durch Anlage von Staubecken im Gebirge selbst nutzbar zu machen und so die schweren Wasserschäden abzuwenden, welche fast alljährlich die Bewohner der Niederungen heimsuchen und besonders in seiner schlesischen Heimat so unsägliches Unheil anrichten.

Unserem Verein hat Vogel seit dem Jahre 1891 als Mitglied angehört und an unseren Zwecken und Zielen durch zahlreiche Vorträge mitgearbeitet. Insbesondere hat Prof. Vogel als Mitglied des Preisrichterausschusses von 1893 bis 1906 an den Arbeiten des Vereins tätigen Anteil genommen.

Der Verstorbene vereinigte in glücklicher Weise ernstes, wissenschaftliches Streben mit einem stets heiteren Gemüt und gesundem Humor. Die persönliche Beliebtheit, die er sich dadurch erworben hat, wird ihm ebenso wie die Anerkennung seiner Leistungen ein ehrendes und dauerndes Gedächtnis sichern.

Der **Vorsitzende** bittet die Anwesenden, sich zu Ehren der Verstorbenen von ihren Plätzen zu erheben. (Geschieht.)

Der Bericht über die Sitzung am 28. Mai d. Js. wird zur Einsichtnahme ausgelegt.

Der **Vorsitzende** gibt bekannt, dafs die eingegangenen Bücher den für die Besprechung auserschenen Herrn Bewerbern wie üblich zugestellt werden würden.

Hierauf nimmt Herr Geheimer Regierungsrat **Geitel** das Wort, um auf ein Jubiläum hinzuweisen, welches während der diesjährigen Sommerferien stattgefunden habe und festlich begangen worden sei. Es handele sich um das 25jährige Jubiläum des kombinierten Adhäsions- und Zahnradbahn-Systems Abt*). Bei diesem Anlasse seien auch den Schöpfern dieses Systems, Herrn Geheimen Baurat Schneider in Bad Harzburg und Herrn Präsident Roman Abt in Luzern zahlreiche Ehrungen zu teil geworden. Der Vereinsvorstand beabsichtigt, beiden Männern mit Rücksicht auf ihre grofsen Verdienste auf dem Gebiete der Eisenbahntechnik, zu deren hervorragendsten Förderern sie unstreitig zu zählen seien, in Form eines Glückwunschschreibens an die Genannten eine Ehrung zuteil werden zu lassen. Er hoffe, dafs die Versammlung ihre Zustimmung hierzu nicht versagen werde. Das Weitere werde dann seitens des Vorstandes veranlafst werden.

Im Anschlufs hieran bemerkt der **Vorsitzende**, dafs wohl nichts dagegen einzuwenden sei, den beiden hochverdienten Männern noch nachträglich die Anerkennung des Vereins für ihre Verdienste in der angedeuteten Weise auszusprechen.

Die Versammlung erklärt sich mit dem Vorgehen des Vorstandes einstimmig einverstanden.

Zu dem alsdann zur Besprechung gelangenden Antrag des Herrn Baurat Guillery, betreffend „Erhöhung des Reisekostenbeitrages von 1000 M. auf 1600 M." (vgl. Bericht über die Dezembersitzung 1906, Annalen vom 15. April 1907, Seite 153) führt der Vorsitzende nach einigen erklärenden Bemerkungen aus, dafs die Reisen, welche Herr Baurat Guillery bereits ausgeführt habe und welche er noch auszuführen beabsichtige, einen gröfseren Umfang angenommen hätten; als ursprünglich vermutet worden sei, sodafs erheblich mehr Aufwendungen erforderlich gewesen wären als zuerst angenommen war. Herr Baurat Guillery habe daher gebeten, den Reisekostenbeitrag von 1000 M. auf 1600 M. zu erhöhen. Der Vorstand habe dieses Gesuch als durchaus begründet erachtet und beantrage, dafs auch die Versammlung ihre Zustimmung dazu geben möge, den Beitrag um 600 M. zu erhöhen.

Die hierauf erfolgende Abstimmung ergibt die Annahme des Antrages.

Nunmehr erteilt der **Vorsitzende** Herrn Regierungsbaumeister J. Zillgen das Wort zu seinem Vortrage:

Ein Vergleich der zwei- und dreigekuppelten Schnellzug-Lokomotiven der preußisch-hessischen Staatsbahnen auf theoretischer Grundlage (mit Rücksicht auf weitere Fahrzeitverkürzung im Schnellzugbetriebe).

Herr Regierungsbaumeister **J. Zillgen**: Meine Herren! Die Versuchsfahrten der Studien-Gesellschaft für elektrische Schnellbahnen, im besonderen auch diejenigen der preufsischen Staatsbahnverwaltung in den Jahren 1901÷1904 auf der Strecke Marienfelde-Zossen der Militär-Eisenbahn haben gezeigt, dafs es unbedenklich ist, mit dem heutigen Eisenbahn-Betriebsmaterial weit höhere Geschwindigkeiten anzuwenden, als sie bis dahin seitens der Aufsichtsbehörden zugelassen wurden.*)

In der neuen Bau- und Betriebsordnung für die Eisenbahnen Deutschlands ist denn auch die Geschwindigkeitsgrenze für Fahrzeuge auf Hauptbahnen von 90 km/st auf 100 km/st erweitert worden. Noch höhere Geschwindigkeiten sind in geeigneten Fällen zulässig, nur ist ihre Einführung von der Zustimmung der Aufsichtsbehörden abhängig gemacht.

Infolge der bei den Versuchsfahrten erreichten hohen Geschwindigkeiten haben die allgemeinen Erwartungen in Bezug auf die Fahrzeitverkürzung im Schnellzugbetriebe die Grenze des in absehbarer Zeit Erreichbaren wohl stark überschritten. Soweit aber die bisher hervorgetretenen Forderungen nach kürzerer Fahrzeit, — und damit nach gröfserer Fahrgeschwindigkeit — namentlich für die Schnell- und Eilzüge im Interesse der Sache lagen und durchführbar waren, ist ihnen die Staatseisenbahn-Verwaltung stets gerecht geworden.

Eine Verbesserung der Fahrzeiten und Zuggeschwindigkeiten ist in erster Linie gleichbedeutend mit der Vervollkommnung der Lokomotiven.

*) Vgl.: Eine eisenbahntechnische Gedenkfeier vom Herrn Geheimen Regierungsrat M Geitel, Annalen vom 1. September 1907, No. 725, Band 61.

*) Vergleiche Glasers Annalen f. G. u. B. Bd. 57, S. 58.

Die in den letzten Jahren hervorgetretenen Neuerungen auf dem Gebiete des Lokomotivbaues, welche oft grundverschiedene Anschauungen über die Aufgaben der Schnellzuglokomotiven zum Ausdruck bringen, ferner die in der Literatur wiederholt vertretene Ansicht, dafs im Lokomotivbau die Grenze der Leistungsfähigkeit für die einzelnen Lokomotiven erreicht sei,*) lassen es angebracht erscheinen, systematisch zu untersuchen, nach welcher Richtung hin die Verbesserung der Betriebsmittel anzustreben ist, und klarzustellen, dafs, um weitere Fahrzeitverkürzungen zu erreichen, die Dampflokomotive einer wirtschaftlichen Leistungssteigerung wohl fähig ist. Allerdings dürften die groben Mittel, unter denen etwa Heizflächenvergrösserung im Zusammenhang mit Gewichts- und Achsenvermehrung usw. zu verstehen sind, sich in wirtschaftlicher Hinsicht allmählich erschöpfen und dazu zwingen, ohne allzustarke Vergrösserung der äufseren Dimensionen die Lokomotivzugkraft — denn diese ist im Betriebe der ausschlaggebende Faktor — durch feinere Durcharbeitung der dieselbe ausmachenden Einzelfaktoren zu steigern. Hierbei wird neben der weiteren konstruktiven Durchbildung der Maschine, unter Wahrung möglichster Einfachheit und Betriebssicherheit, die theoretische Vervollkommnung eine wesentliche und nicht zu unterschätzende Rolle spielen. Jedenfalls mufs die Theorie die Richtung angeben, in welcher der weitere Ausbau der Lokomotive notwendigerweise zu erfolgen hat. Von der einfachsten Maschinenanordnung sollte erst dann abgegangen werden, wenn zwingende Gründe dafür vorliegen.

Es möge nun zunächst festgestellt werden, auf welchem Wege die Verkürzung der Fahrzeit im Schnellzugbetriebe durchführbar ist, und dann die Beschaffenheit derjenigen Lokomotiven erörtert werden, welche im Stande sind, den Anforderungen eines schnelleren Verkehrs der Züge zu genügen.

Dabei sollen nur die Fahrten der schnellsten Züge in Betracht kommen. Die gefundenen Ergebnisse sind mit den nötigen Einschränkungen auch auf andere Züge anwendbar.

Die Fahrzeit eines Zuges.

Die Fahrzeit eines Zuges, der eine gröfsere Strecke zu durchlaufen hat, ist zwischen den beiden Endstationen abhängig:

1. von der Anzahl der Zwischenstationen, auf denen der Zug hält,
2. von der Länge des Aufenthaltes auf diesen Zwischenstationen,
3. von der Fahrzeit zwischen je 2 aufeinander folgenden Haltestationen.

In Bezug auf 1 und 2, die Anzahl der Zwischenstationen und die Länge des Aufenthaltes auf denselben, lassen sich in unserem Schnellzugbetriebe Ersparnisse kaum noch machen, wenn man von den Eigentümlichkeiten der einen oder anderen Strecke absieht. Eine solche Eigentümlichkeit wäre z. B. der für Wasseraufnahme festgesetzte Aufenthalt auf der Station Oebisfelde der Strecke Berlin—Hannover.

Die Untersuchung beschränkt sich also auf 3: Die Fahrzeit zwischen 2 aufeinander folgenden Haltestationen.

Unter der Annahme, dafs das Streckenprofil in der Geraden horizontal ist, zerfällt die Fahrzeit zwischen 2 Haltestationen in:

a) die Zeit zum Anfahren,
b) die Zeit bei voller Fahrgeschwindigkeit,
c) die Zeit zum Bremsen.

Die Anfahrzeit.

Beim Anfahren lassen sich Fahrzeitverkürzungen durch Steigerung der Lokomotiv-Zugkräfte erreichen.

Nimmt man an, es steht eine konstante, den Zugwiderstand noch um 2000 kg übersteigende Zugkraft der Lokomotive zur Beschleunigung eines Zuges von 440 t (entsprechend 8 D-Wagen einschliefslich Lokomotive) zur Verfügung, so kann man diesen Zug in:

$$t_0 = \frac{440 \cdot 100 \cdot 1000}{9{,}81 \cdot 2000 \cdot 3{,}6} \sim 623 \text{ sec oder } \sim 10{,}4 \text{ min}$$

auf eine Geschwindigkeit von 100 km bringen. Stehen aber statt der 2000 kg 2500 kg zur Beschleunigung zur Verfügung, so kann eine Geschwindigkeit von 100 km schon in:

$$t_1 = \frac{440 \cdot 100 \cdot 1000}{9{,}81 \cdot 2500 \cdot 3{,}6} \sim 498 \text{ sec oder } \sim 8{,}3 \text{ min}$$

erzielt werden. Der bis zum Ende der Anfahrperiode zurückgelegte Weg beträgt:

im ersten Falle $s_0 = \frac{440 \cdot 100^2 \cdot 1000}{2 \cdot 2000 \cdot 3{,}6^2 \cdot 9{,}81} \sim 8{,}65$ km,

im zweiten Falle $s_1 = \frac{440 \cdot 100^2 \cdot 1000}{2 \cdot 2500 \cdot 3{,}6^2 \cdot 9{,}81} \sim 6{,}94$ km.

Mithin sind bei Zurücklegung der ganzen Strecke von 8,65 km an Fahrzeit im zweiten Falle:

$$10{,}4 - 8{,}3 + (8{,}65 - 6{,}94) \cdot 0{,}6 = 1{,}1 \text{ Minuten}$$

gespart worden, d. h. etwa 10 v. H. Die Erhöhung der mittleren Lokomotiv-Zugkraft um 500 kg ergibt bei demselben Gesamtzuggewicht während der Anfahrt auf 100 km/st Geschwindigkeit also eine Zeitverkürzung um 10 v. H. der Anfahrzeit. Die Beschleunigungskraft der Lokomotive nimmt bei wachsender Fahrgeschwindigkeit bekanntlich ab. Hier wurde der Einfachheit der Rechnung halber eine mittlere Kraft eingeführt und von den Beschleunigungen der umlaufenden Massen (Räder, Stangen usw.) abgesehen.

Die Fahrzeit bei voller Geschwindigkeit.

Nach der Betriebsordnung beträgt die gröfste zulässige Fahrgeschwindigkeit auf der Horizontalen und in leichten Gefällen 100 km/st. Die mit dieser Geschwindigkeit zu durchfahrende horizontale Strecke soll beispielsweise 50 km lang sein.

Ein Zug mit 100 km Stundengeschwindigkeit durchläuft dieselbe in 30 Minuten. Bei einer Erhöhung der Geschwindigkeit von 100 km auf 110 km/st tritt eine Zeitersparnis ein von:

$$30 - 27{,}3 = 2{,}7 \text{ Minuten oder } 9 \text{ v. H.},$$

bei einer Erhöhung auf 120 km Stundengeschwindigkeit von:

$$30 - 25 = 5 \text{ Minuten oder } 16{,}7 \text{ v. H.},$$

und auf 130 km Stundengeschwindigkeit von:

$$30 - 23{,}1 = 6{,}9 \text{ Minuten oder } 23 \text{ v. H.}$$

Der Gewinn an Fahrzeit ist also hier ein ins Gewicht fallender. Bei so hohen Geschwindigkeiten zieht jedoch, wie auch aus dem Nachfolgenden hervorgeht, die Wirtschaftlichkeit des Betriebes recht bald eine Grenze. Aber selbst wenn die Kostenfrage eine nicht so grofse Rolle spielen würde, dürfte die erheblich gesteigerte Betriebsgefahr schon ausschlaggebend sein, die Geschwindigkeit nicht zu weit zu treiben.

Bei 120 km/st ist es noch möglich, einen Zug mit Hilfe der neuerdings verbesserten Bremsen auf 600 bis 700 m Weglänge zum Stehen zu bringen. Die Bremswege wachsen aber bei weiteren Steigerungen der Geschwindigkeit derart, dafs gegen ihre Zulassung die gröfsten Bedenken zu erheben sind. Bei 130 km/st betragen sie z. B. über 1000 m.

Fafst man die Unübersichtlichkeit der Strecke bei Nebel oder Regen, in manchen Krümmungen oder die häufigen Wege-Kreuzungen in Schienenhöhe ins Auge, denkt man weiter an das Lokomotivpersonal, an das bei noch höheren Dauer-Geschwindigkeiten übermenschliche Anforderungen gestellt werden, so leuchtet ein, dafs eine Uebertreibung der Geschwindigkeit nur von Uebel sein kann.

Bisher war eine horizontale Strecke angenommen. Geht man nun zu der Annahme über, dafs die mit gleichmäfsiger Geschwindigkeit zu durchlaufende Strecke von 50 km Länge in einer Steigung von etwa 1 : 150 liegt, so würde eine unserer 2/4 gekuppelten Heifsdampf-Schnellzuglokomotiven den angenommenen Zug von 440 t Wagengewicht mit etwa 45 km/st auf dieser Strecke dauernd zu befördern imstande sein. Könnte man die Geschwindigkeit in der Steigung von 45 km

*) Siehe u. a. Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen, 1907, S. 425.

auf 60 km erhöhen, so entspräche dies einem Gewinn von:

66,7 — 50 = 16,7 Minuten oder 25 v. H.

der Fahrzeit mit gleichmäfsiger Geschwindigkeit. Die Verkürzung der Fahrzeit wäre also hier eine erhebliche und sie ist, wie später ersichtlich, mit einer zweigekuppelten Lokomotive erreichbar.

Aehnlich wie auf der Horizontalen verhält es sich mit dem Anfahren auf Steigungen und in Gefällen.

Auf einer wirklichen Fahrstrecke, d. h. einer Strecke mit Steigungen, Gefällen, Krümmungen, Halte- und Langsamfahr-Signalen usw. setzt sich die Fahrt eines Zuges aus Geschwindigkeits-Aenderungen zusammen, die im Prinzip nichts anderes bedeuten, als eine fortwährende Wiederholung der vorhin geschilderten Vorgänge auf der Fahrt zwischen 2 aufeinander folgenden Haltestationen.

Jeder Verzögerung, sei es auf der Durchfahrt einer scharfen Krümmung, sei sie bedingt durch ein Langsamfahrsignal oder durch eine Steigung, folgt eine Beschleunigungs-Periode, also ein Anfahren, um die Höchstgeschwindigkeit wieder zu erreichen.

Daraus ergibt sich aber auch, dafs es nicht genügt, wenn die mit wachsender Geschwindigkeit dem Werte Null zustrebende Beschleunigungskraft einer Lokomotive ausreicht, um auf der Horizontalen die zulässige Höchstgeschwindigkeit eben noch zu erreichen, sondern dafs sie bei Erreichung dieser Höchstgeschwindigkeit noch einige hundert Kilogramm betragen mufs. Der Ueberschufs an Zugkraft ist notwendig, einerseits um die höchste zulässige Fahrgeschwindigkeit in einem möglichst kurzen Zeitraum zu erreichen, andererseits um für schlechtes Wetter und starken Gegenwind gewissermafsen eine Reserve zu besitzen.

Die Bremszeit.

Eine Betriebsbremsung dauert (vom Beginn der Bremsung bis zum Stillstand des Zuges)

von	70	km/st	bis	0	km/st	etwa	25 Sekunden
„	90	„	„	0	„	„	30 „
„	130	„	„	0	„	„	60 „

Es ist also einleuchtend, dafs ins Gewicht fallende Zeitersparnisse während der Bremsperiode nicht möglich sind.

Aus dem Gesagten geht hervor:

1. Die Fahrzeitverkürzung bedingt eine Erhöhung der Geschwindigkeit in den einzelnen Fahrtabschnitten.
2. Die Erhöhung der Beschleunigung beim Anfahren oder nach Verzögerungen bringt eine Verkürzung der Fahrzeit mit sich.
3. Durch die Erhöhung der Maximal-Geschwindigkeit von 100 auf 120 km ist eine merkliche Verkürzung der Fahrzeit durchführbar.
4. Die Erhöhung der Geschwindigkeit auf Steigungen fällt am stärksten für eine Fahrzeitverkürzung ins Gewicht.
5. Während der Bremsperiode ist eine Fahrzeitverkürzung nicht möglich.

Damit ist die Disposition gegeben, die als Unterlage für den Entwurf der für den Schnellzugbetrieb mit verkürzter Fahrzeit bestimmten Lokomotive im Auge zu behalten ist. Dieselbe soll so beschaffen sein, dafs sie die schwersten Züge mit 120 km/st Geschwindigkeit auf der Horizontalen und mit etwa 60 km/st auf einer Steigung von 1 : 150 dauernd befördern kann. Aufserdem soll die Anfahrbeschleunigung gegenüber den z. Zt. im Betrieb befindlichen Lokomotiven erhöht werden.

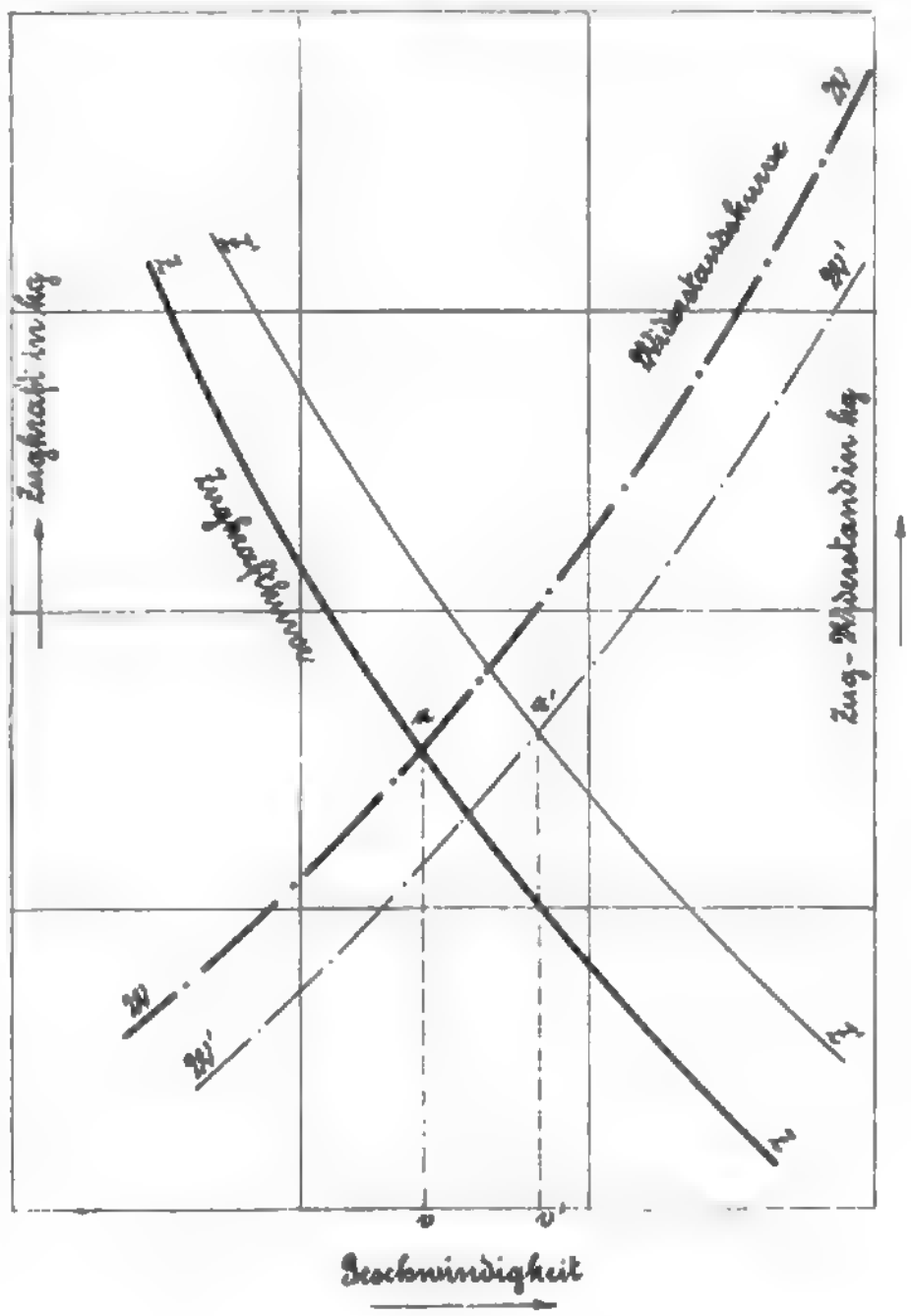
Mittel zur Verkürzung der Fahrzeit.

Die Fortbewegung eines Zuges bedeutet nichts weiter als die Ueberwindung eines Widerstandes, dem als treibende Kraft die Zugkraft der Lokomotive gegenübersteht.

Stellt man Widerstand und Zugkraft irgend eines Zuges und der zugehörigen Lokomotive graphisch als Funktion von Kraft und Geschwindigkeit dar (s. Abb. 1), so schneiden sich die erhaltenen Kurven *Z Z* u. *W W* in einem Punkte *a*. Bei der zugehörigen Geschwindigkeit *v* halten sich Widerstand und Zugkraft das Gleichgewicht, d. h. der Zug befindet sich im Beharrungszustande. Soll zur Erzielung einer Fahrzeitverkürzung die Beharrungsgeschwindigkeit des Zuges erhöht werden, so dürfen sich die beiden Kurven erst bei einer höheren Geschwindigkeit schneiden. Das erreicht man dadurch, dafs entweder: die Widerstandslinie nach unten verschoben (*W¹ W¹*), der Widerstand des Zuges also verringert wird, oder dadurch, dafs die Zugkraftlinie höher gelegt (*Z¹ Z¹*), die Zugkraft der Lokomotive also erhöht wird. Gelingt beides, so ist eine wesentliche Erhöhung der Beharrungsgeschwindigkeit (v^1) möglich. Dies gilt natürlich ebensowohl für die Beharrungsgeschwindigkeit auf der Horizontalen als auch in Steigungen.

Für die Verkürzung der Anfahrzeit sind die Verringerung des Zugwiderstandes und die Erhöhung der Lokomotivzugkraft ebenfalls wesentliche Erfordernisse, aber es kommt noch ein weiterer Gesichtspunkt hinzu.

Abb. 1.



Die Anfahrzeit ist aufser vom Fahrwiderstand und der Lokomotivzugkraft noch abhängig vom Zuggewicht. Ist ein bestimmtes Wagengewicht zu befördern, so ist es für schnelleres Anfahren wichtig, dafs dieses Gewicht mit einer möglichst leichten Lokomotive befördert wird. Wird durch die Erhöhung der Lokomotivzugkraft das Gewicht derselben stark erhöht, so wird der Gewinn an Fahrzeit durch den infolge des höheren Gewichtes der Lokomotive entstehenden Fahrzeitverlust beim Anfahren nicht nur aufgehoben, sondern wie sich im Laufe der Untersuchung herausstellen wird, bis zu einer bestimmten Geschwindigkeit noch überboten.

Es ist also notwendig, dafs die Erhöhung der Lokomotivzugkraft unter möglichster Beschränkung einer Gewichtsvermehrung der Lokomotive erreicht wird. Hierauf dürfte bisher nicht genügend Rücksicht genommen worden sein. Ganz läfst sich eine Gewichtsvermehrung aber natürlich nicht umgehen.

Verminderung des Zugwiderstandes.

Um einen Ueberblick darüber zu gewinnen, in welcher Weise eine Verminderung des Zugwiderstandes

Digitized by Google

Abb. 2.

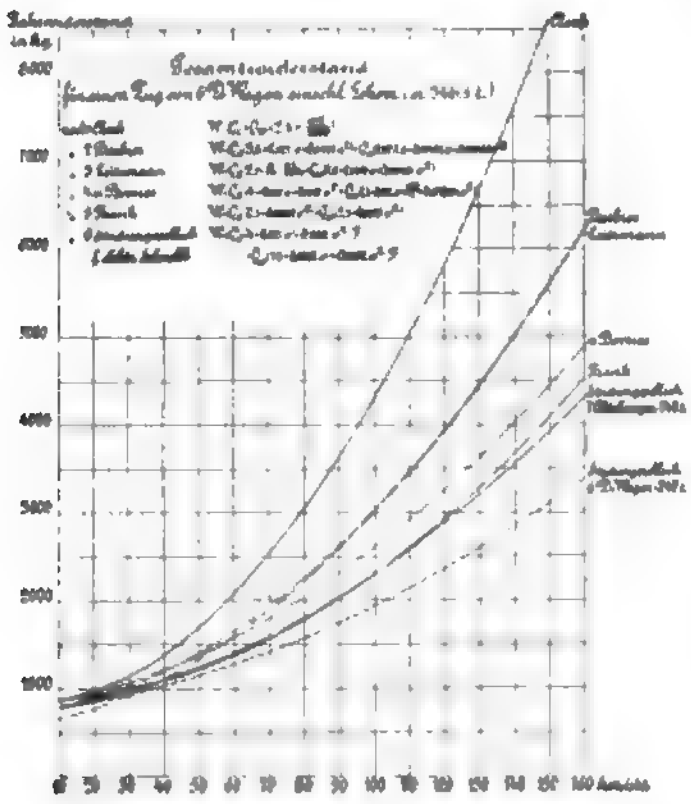


Abb. 3.

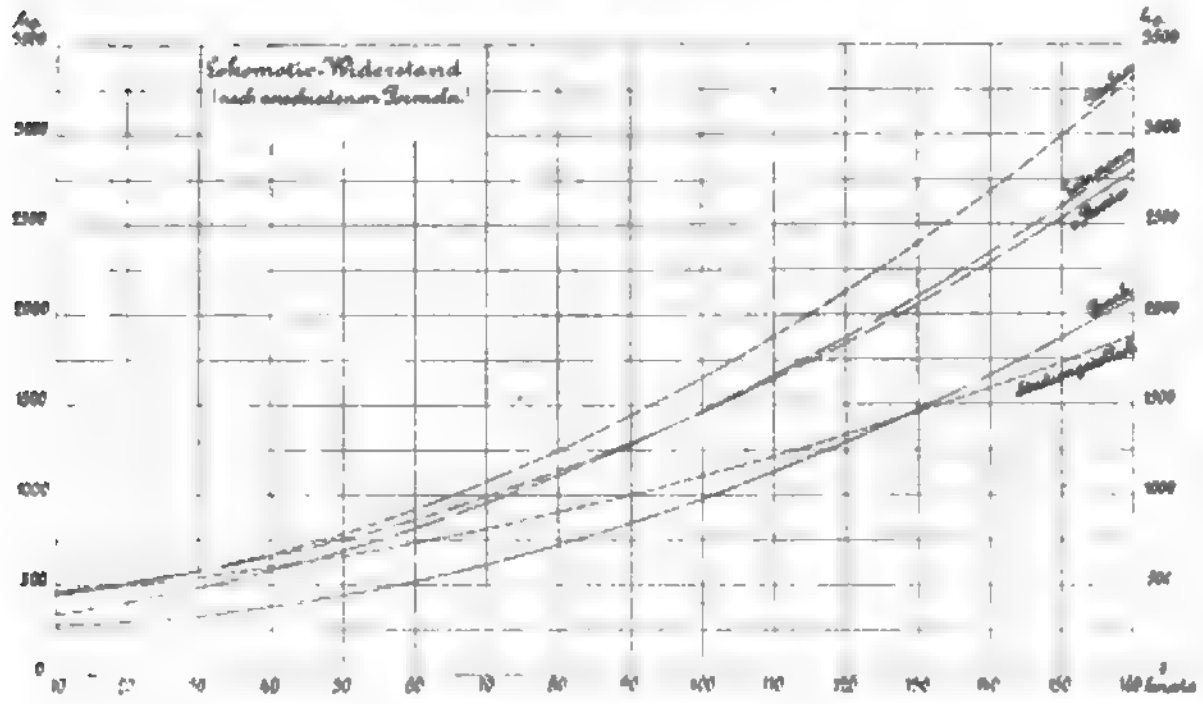
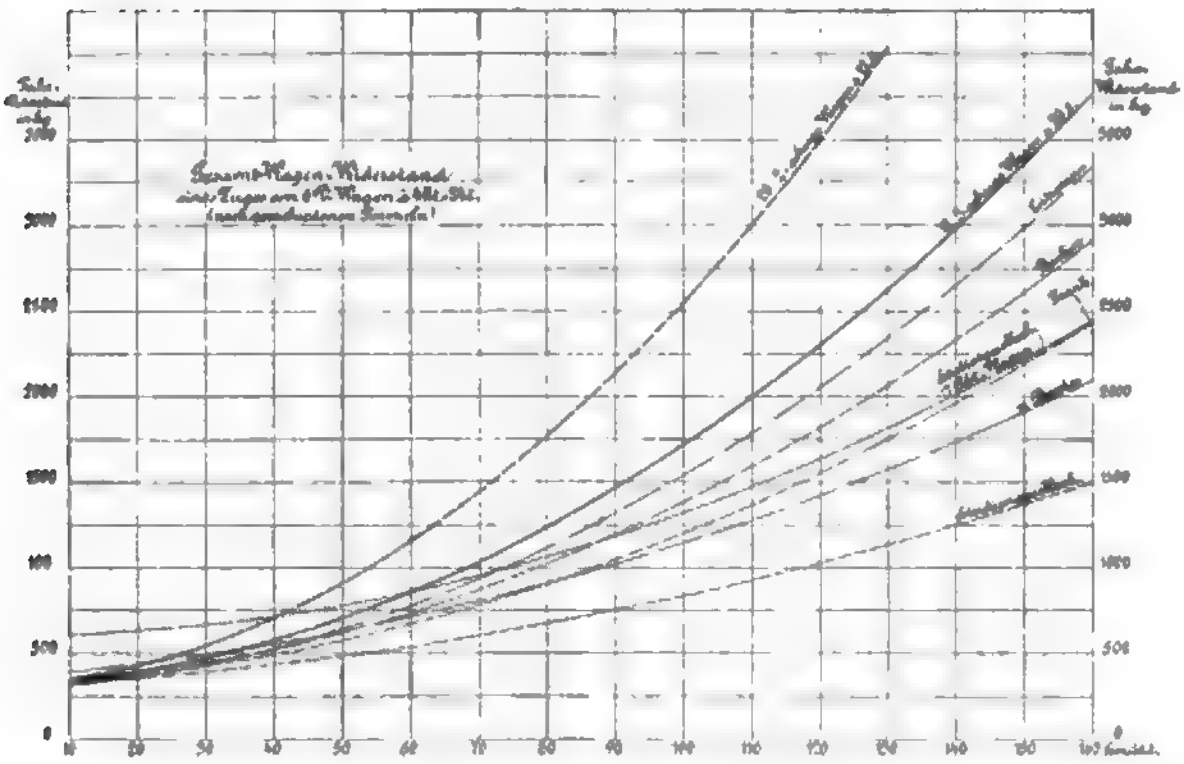


Abb. 4.



möglich wird, ist es notwendig, dafs der Widerstand eines Zuges in seinen Einzelteilen festgestellt und verfolgt werden kann.

Die zur Bestimmung des Zugwiderstandes zur Verfügung stehenden Formeln sind in den letzten Jahren derart besser geworden, dafs man für die Wagen im allgemeinen fast einwandfreie, für die Lokomotiven angenäherte Resultate aus ihnen erhält. Die Fortschritte in der Verbesserung der Formeln, oder richtiger gesagt, in der Verbesserung der Fahrzeuge, zeigen Abb. 2—4, in denen die Widerstände eines Wagenzuges von 240 t einschliefslich Lokomotive von 110 t Gewicht graphisch in der üblichen Weise dargestellt sind. Die Werte der Formeln weichen bei wachsender Geschwindigkeit immer stärker von einander ab. Die meisten sind nur für bestimmte Wagen resp. Wagengattungen und innerhalb gewisser Geschwindigkeitsgrenzen gültig. Bei kleinen Geschwindigkeiten, etwa bis 50 km/st, ergeben sich leidlich übereinstimmende Werte. Von da ab macht der Luftwiderstand, für den die Versuche der Studiengesellschaft erst endgültig sichere Werte ergaben, einen immer gröfser werdenden Teil des Gesamtwiderstandes aus. Daher müssen auch alle ohne Kenntnis des Flächen- resp. Luftwiderstandes empirisch aufgestellten Formeln, sobald sie den Versuchsbereich überschreiten, unzuverlässig werden. Der Luftwiderstand nimmt nach der bei den Versuchsfahrten der Studiengesellschaft festgestellten Formel

$$W_l = 0{,}0052\, v^2\, F^*)$$

zu, worin v die Geschwindigkeit in km/st und F die Aequivalentfläche bedeuten.

Erst die Formeln von Frank**) und der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen, abgesehen von einigen älteren Formeln aus der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, bringen Luft- und Reibungswiderstand getrennt zum Ausdruck. Der letztere ist aber, entgegen der Frankschen Annahme, anscheinend nicht konstant***), sondern wächst mit der Geschwindigkeit, wenn auch nur wenig.

Zu den Schaulinien der Abb. 5, 6 und 8 sind die folgenden von der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen aufgestellten Formeln benutzt:

$$Wl = Ql\,(4 + 0{,}027\, v) + 0{,}0052\, v^2\, Fl$$

$$Ww = Qw\,(1{,}3 + 0{,}0067\, v) + 0{,}0052\, v^2\, Fw$$

worin bezeichnet

- W den Widerstand der Fahrzeuge in kg,
- Q das Gewicht der Fahrzeuge in Tonnen,
- v die Fahrgeschwindigkeit in km/st,
- F die Aequivalentfläche.

Die Indizes l und w bedeuten entsprechend: Lokomotiven und Wagen.

Der Reibungswiderstand ist als gerade Linie in der Formel enthalten (s. Abb. 5 u. 6), die dadurch hervorgerufene Abweichung von den Versuchsresultaten ist eine minimale. Der Widerstand der umlaufenden Massen (Achsen und Räder) ist mit 4 pCt. des Gesamtwiderstandes in Rechnung gestellt.†)

Seitens der Studiengesellschaft wurde auch versucht, den Einfluss verschieden grofser Belastung eines Personenwagens auf den Reibungswiderstand festzustellen. Die Versuchswagen wurden durch besondere Gewichte von 10 t belastet, doch ergab es sich, dafs eine nennenswerte Vergröfserung des Reibungswider-

*) Vergl. Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen, Bd. 58, S. 226 ff.

**) Zeitschrift d. Ver. deutsch. Ing. 1907, S. 100.

***) Vergl. Glasers Annalen f. Gew. u. Bauw., Bd. 58, S. 227, Abb. 3.

†) Vergl. Bericht der Studiengesellschaft f. elektr. Schnellbahnen über die Versuche zur Ermittelung des Zugwiderstandes 1904, S. 19.

Digitized by Google

standes nicht herbeigeführt wurde.*) Diese Tatsache lehrt, dafs der vom Gewicht herrührende Reibungswiderstand bei Personenwagen weniger von der absoluten Gröfse des Wagengewichtes, als von der Anzahl der reibenden Flächen, also von der Achsenzahl abhängig ist. Würde, um den Achsdruck der Versuchswagen nicht zu erhöhen, für diese 10 t Mehrlast noch eine weitere Achse hinzugefügt worden sein, so wäre der Laufwiderstand zweifellos beträchtlich gewachsen. Demnach ist es für die Verringerung des Widerstandes eines Zuges notwendig, das Gewicht desselben auf möglichst wenig Achsen zu verteilen.

Die Mehrbelastung der Lokomotivzugkraft durch sechsachsige Drehgestellwagen ist infolge des gröfseren Reibungswiderstandes eine erhebliche und, da auch der Lauf dieser Wagen nicht viel ruhiger ist als bei vierachsigen Drehgestellwagen, müssen die Sechsachser unzweckmäfsig erscheinen, solange nicht eine Ueberschreitung des zulässigen Raddruckes bei vier Achsen eintritt. Ein ruhigeres Laufen der vierachsigen Wagen dürfte durch gröfseren Radstand der Drehgestelle und Verbesserung oder Ersatz der Wiege durch eine andere Einrichtung zu erreichen sein.

Die äufsere Form der Wagen ist so auszuwählen, dafs die senkrecht zur Fahrtrichtung stehenden Flächen der Luft möglichst wenig Widerstand bieten. Die bekannten Pendelversuche von Frank**) mit verschieden geformten Körpern, sowie die Versuche der Studiengesellschaft***) ergeben gute Unterlagen für die äufsere Form und Gestaltung der Fahrzeuge. Die Betriebsversuche auf der Militäreisenbahn zeigen z. B. (s. Abb. 7) †), dafs trotz des um 12 t höheren Gewichtes der Wagen *A* schon bei 80 km einen kleineren Gesamtwiderstand als der Wagen *S* hat, der sich nur dadurch erklären läfst, dafs für grofse Fahrgeschwindigkeiten der erstere die geeignetere äufsere Form besitzt.

Dafs die Aenderung der Widerstandsformeln mit der Verbesserung des Wagenwiderstandes zusammenhängt, ist durch Abb. 4 erläutert. Setzt man z. B. einen Zug von 240 t Gesamtwagengewicht an Stelle der D-Wagen aus vierachsigen Abteilwagen zusammen, so nähert sich der Wert des auf Grund der Formel der Studiengesellschaft gefundenen Gesamtwagenwiderstandes dem der Frank'schen Formel. Besteht der Zug aus dreiachsigen Wagen, so ergibt sich ein noch gröfserer Widerstand als nach der Formel von Leitzmann und erreicht für zweiachsige Wagen ungefähr den alten Clark'schen Formelwert.

Der Wagen eines D-Zuges wird bei grofsen Geschwindigkeiten fraglos weniger Luftwiderstand erzeugen als ein Abteilwagen. Denn die durch die Faltenverbindung gedeckte Fläche kann dem Vorderwinde überhaupt keinen Widerstand darbieten. Der Faltenbalg sollte aus diesem Grunde einen möglichst grofsen Teil der Wagenkopffläche einnehmen. Auch Seitenwind ruft, wenn er nicht gerade senkrecht zur Fahrtrichtung weht, bei D-Wagen weniger Widerstand hervor als bei Abteilwagen. Es ist für schnellfahrende Züge trotz höherer Beschaffungskosten und abgesehen von den Bequemlichkeiten für die Reisenden und der leichteren Aufsicht in den Zügen im Interesse der Wirtschaftlichkeit erstrebenswert, dieselben ausschliefslich aus Durchgangswagen zusammenzusetzen, weil die Verringerung des Zugwiderstandes den Materialverbrauch merklich beeinflussen dürfte.

Da die Lokomotive an der Spitze des Zuges läuft und somit ihre volle Querschnittsfläche der Luft entgegenstellt, während die hinter ihr laufenden Wagen zum Teil durch sie gedeckt sind, ist die Gestaltung ihrer äufseren Flächen von erheblich gröfserem Einfluss auf den Zugwiderstand, als bei den Wagen.

In Abb. 6 ist der Widerstand einer Lokomotive von 110 t mit glatten Vorderflächen von etwa 10 qm und einer solchen mit zugeschärften Vorderflächen dargestellt, für die nach Versuchen ein äquivalenter Wert, die sogenannte Aequivalentfläche von 7,5 qm in Rechnung gestellt werden kann. Schon bei 80 km erreicht der Widerstand der ersteren den Widerstand einer um 15 t schwereren Maschine mit zugespitzten Vorderflächen. Die Ausführung der 2/6 gekuppelten bayerischen Schnellzugslokomotive*) ist in dieser Beziehung vorzüglich und stellt nicht im geringsten eine Uebertreibung dar. Der Luftwiderstand macht sich auf hintereinander liegende Flächen, wenn sie nicht sehr nahe zusammenliegen, ebenso geltend, als wenn dieselben nebeneinander lägen.

Vergleicht man den Gesamtwiderstand der Lokomotiven bei gröfseren Geschwindigkeiten mit demjenigen der Wagen (s. Abb. 6. u. 8), so zeigt sich, dafs z. B. bei 120 km/st der Widerstand einer Lokomotive gröfser als der Widerstand eines ganzen Wagenzuges von 8 D-Wagen ist. Man müfste also für zwei kurze Züge, z. B. einen Zug von 6 Wagen einschl. Loko-

Abb. 5.

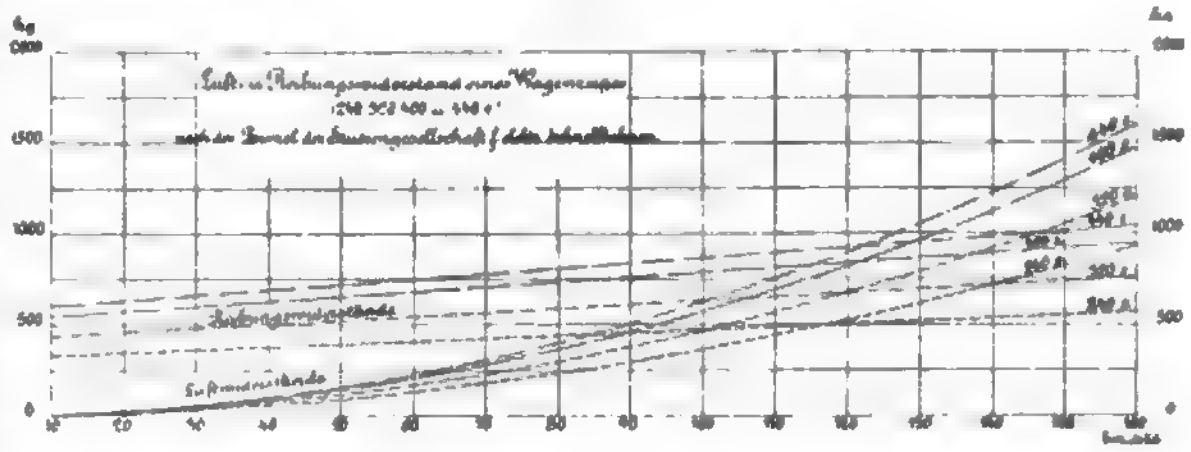
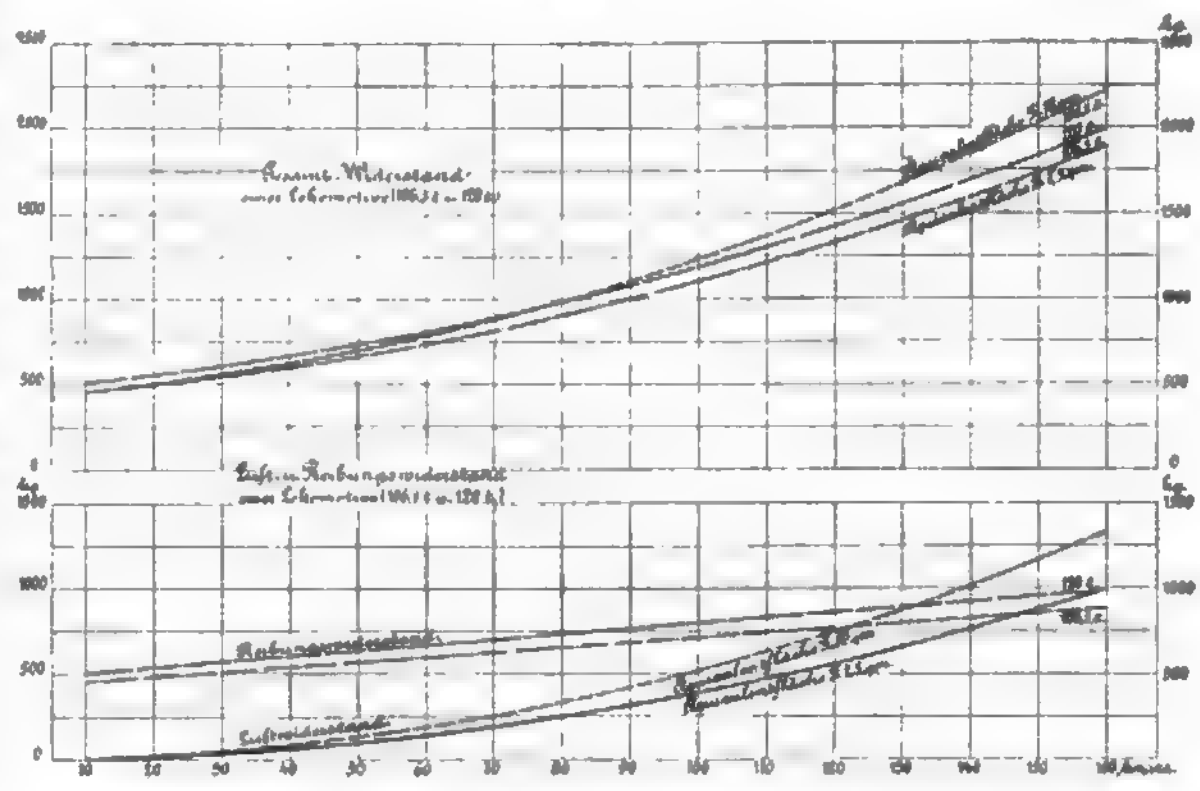


Abb. 6.



*) Vergl. Bericht der Studiengesellschaft f. elektr. Schnellbahnen über die Versuche zur Ermittelung des Zugwiderstandes 1904, S. 21.

**) Siehe Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1906, S. 593

***) Siehe Bericht über die Versuche usw. 1904, S. 6

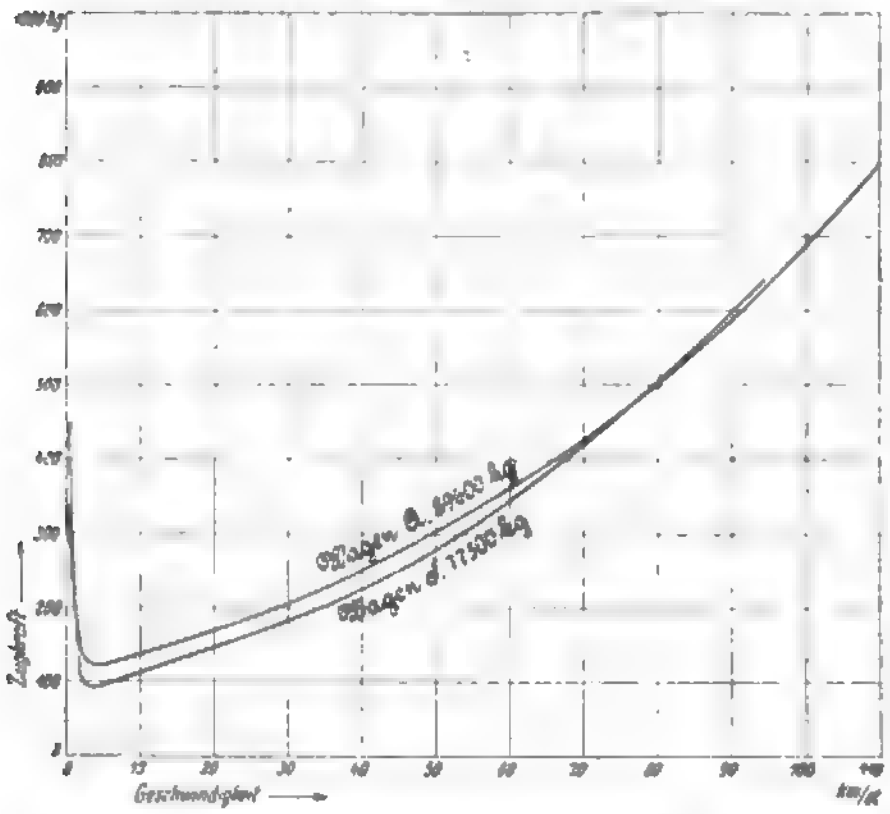
†) Abb. 7 ist dem Bericht der Studiengesellschaft f. elektr. Schnellbahnen 1902 entnommen.

*) Siehe Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1906, Textblatt 17 zu S. 2050. Glasers Annalen 1906, Bd. 59, S. 174.

Digitized by Google

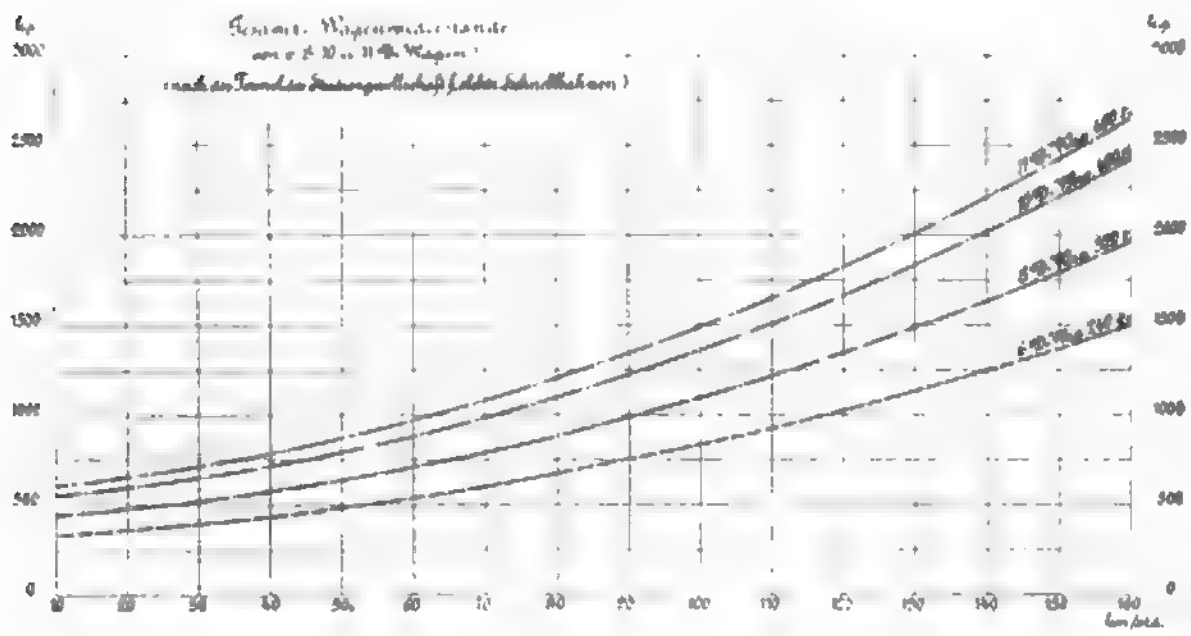
motive und einen solchen von 5 Wagen einschl. Lokomotive bei 120 km Geschwindigkeit eine Kraft aufwenden, die 16 D-Wagen einschliefslich einer Lokomotive zu ziehen imstande wäre. Zu einem solchen Zuge gehört natürlich auch eine gröfsere Lokomotive, aber der Mehrverbrauch an Kraft für diese — gegenüber einer Lokomotive für die kleineren Züge — würde unter dem Widerstande eines D-Wagens bleiben. Mithin kann man mit einer schweren Lokomotive von der Gesamtleistung der beiden kleineren Lokomotiven 15 D-Wagen mit 120 km/st befördern, mit den beiden kleinen nur 11 D-Wagen. Es ist also notwendig, das Gewicht des Wagenzuges im Verhältnis zur Lokomotive möglichst grofs zu wählen. Mit einer sinngemäfsen Vergröfserung

Abb. 7.



Mittlerer Zugwiderstand der Schnellbahnwagen, bestimmt aus den Ausläufen im Herbst 1902.

Abb. 8.



des Zuggewichtes, d. h. mit Vermehrung der Gesamtzahl der Wagen und Platze in einem Zuge, nimmt die Gröfse der für einen Platz notwendigen Zugkraft trotz gröfserer Lokomotive ab. Das ist umsomehr der Fall, je gröfser die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit ist. Es ist also wirtschaftlich vorteilhafter, wenige schwere Züge mit schweren Lokomotiven zu befördern, als viele leichte Züge mit leichten Maschinen zu bilden. Dem Bestreben der Amerikaner, möglichst grofse Zuglasten mit einer einzigen Lokomotive zu befördern, dürfte bis zu einer gewissen Grenze tatsächlich berechtigt sein.

Zu den Widerstandsformeln ist zu bemerken, dafs die Versuche über die Gröfse der Aequivalentflächen für unsere Eisenbahn-Fahrzeuge, soweit sie überhaupt gemacht sind, nicht ausreichen, und es wäre wohl eine dankbare Aufgabe, durch neue Versuche hier Klarheit zu schaffen.

Erhöhung der Lokomotiv-Zugkraft.

Wie kann man die Zugkraft der Lokomotive erhöhen?

Die Zugkraft einer Lokomotive ist abhängig:

1. vom Reibungsgewicht und dem Reibungskoefficienten,
2. von der Maschine,
3. vom Kessel.

Man unterscheidet daher:

a) Die Reibungszugkraft, das ist diejenige Zugkraft, die eine Lokomotive am Umfange der Trieb- und Kuppelräder durch die Reibung zwischen Rad und Schiene höchstens ausüben kann.

b) Die Maschinenzugkraft, das ist diejenige Zugkraft, welche durch die nach dem Trieb- und Kuppelradumfange versetzten Kolbenkräfte entsteht.

c) Die Kesselzugkraft, das ist diejenige Zugkraft, welche der Kessel bei voller Beanspruchung dauernd an den Zylinder abzugeben imstande ist.

Von diesen 3 Zugkräften ist die Reibungszugkraft für jede Lokomotive insofern begrenzt, als die gröfste Achsbelastung auf Hauptbahnen nicht mehr als 16 t betragen darf und somit die Reibung einen diesem Reibungsgewicht entsprechenden gröfsten Wert nicht überschreiten kann. Die beiden anderen, die Maschinenzugkraft und die Kesselzugkraft, sind nicht direkt durch Vorschriften eingeengt, dürfen aber die Reibungszugkraft natürlich nicht übersteigen.

Die Reibungszugkraft.

Die Reibungszugkraft ist zunächst von dem Reibungskoefficienten zwischen Rad und Schiene abhängig. Ueber diesen Koefficienten sind wir bis heute noch sehr im Unklaren. Die in der Literatur als Unterlagen für seine Wertbestimmung angeführten Versuche von Galton, Poirée u. a. können nicht in Betracht kommen, irgendwelche Schlüsse auf die Reibung zwischen einem rollenden Rade und der Schiene können aus ihnen nicht gezogen werden. Galton und Poirée haben, wie aus den Berichten*) ersichtlich ist, die Versuchszüge so gebremst, dafs die Räder sich nicht mehr drehen konnten, also auf den Schienen glitten. Die zur Fortbewegung dieser Versuchszüge notwendigen Zugkräfte wurden zudem durch Dynamometer festgestellt, die an sich bei der damals noch grofsen Unvollkommenheit derselben unzuverlässige Werte ergeben mufsten.

Die Reibung zwischen Rad und Schiene ist keine gleitende Reibung. Es ist allgemein bekannt, dafs ein Zug, der gebremst wird, schneller zum Stehen kommt, wenn man dafür sorgt, dafs die Räder beim Bremsen nicht ganz an der Drehung verhindert werden und ein Gleiten der Räder nicht eintritt. Folglich ist die Reibung zwischen Rad und Schiene gröfser als die gleitende Reibung. Wenn sich der Reibungskoefficient zwischen Rad und Schiene überhaupt ändert, so nimmt er bei verschiedenen Geschwindigkeiten keineswegs nach demselben Gesetze ab oder zu wie beim Gleiten, also z. B. wie die Reibung zwischen Rad und Bremsklotz. Dies geht schon allein aus der Tatsache hervor, dafs man bei wachsender Fahrgeschwindigkeit die Bremsklötze mit immer gröfser werdender Kraft gegen die Räder pressen kann, ohne dieselben dabei an der Drehung zu verhindern. Daraus mufs zum wenigsten geschlossen werden, dafs die Reibung zwischen einem rollenden Rad und der Schiene bei Vergröfserung der Geschwindigkeit bei weitem nicht so stark abnimmt, wie die gleitende Reibung.

*) Vergl. Civilingenieur 1882, S. 207. Zentralblatt der Bauverwaltung 1894, S. 73. Engineering 1879, Bd. XXVII, S. 371 bis 375. Hütte 19. Aufl. Bd. I, S. 211.

Digitized by Google

Bei der Fortbewegung des Rades auf der Schiene sind abgesehen von einigen Nebenerscheinungen im Momente der Berührung die sich berührenden Teile des Rades und der Schiene relativ zu einander in Ruhe. Die Reibung zwischen Rad und Schiene ist also unter Aufserachtlassung der Nebenerscheinungen die Reibung der Ruhe, die bei weitem gröfser als die gleitende Reibung ist. Als Nebenerscheinung tritt der Umstand hinzu, dafs bei der Fortbewegung des Zuges die Räder derselben Achse nicht dauernd auf gleichen Rollkreisen sich bewegen. Ein geringes Gleiten oder Rutschen tritt zeitweise ein. Die Geschwindigkeit dieses Gleitens hat aber direkt mit der Zuggeschwindigkeit nichts zu tun und wird sich nach ganz anderen Gesetzen vollziehen als diese.

Dagegen wird die Gesamtreibungskraft wesentlich durch die Gegengewichte, — soweit diese die hin- und hergehenden Massen ausgleichen sollen — die infolge der Fliehkraft während einer halben Umdrehung das Rad mehr oder weniger entlasten, verändert. Diese Entlastung wächst quadratisch mit der Fahrgeschwindigkeit, soll aber nach der Betriebsordnung 15 pCt. des ruhenden Raddruckes nicht überschreiten.

Das bedeutet bei 8 t Raddruck indessen noch immer eine gröfste Entlastung von 1200 kg pro Rad. Bei gröfster zulässiger Fahrgeschwindigkeit bleibt zwar die bei unseren schwersten Zügen notwendige mittlere Maschinenzugkraft weit hinter der Reibungskraft zurück. Unglücklicherweise erreicht aber annähernd in dem Augenblick, wo die Entlastung durch die Gegengewichte ihren gröfsten Wert hat, die Maschinenzugkraft ebenfalls ihren gröfsten Wert. Durch die grofsen Kraftschwankungen infolge der stark wechselnden Kolben- und Massendrücke wird die Grenze der Reibungskraft auch stellenweise bei Zweizylinderlokomotiven wirklich überschritten, wie die Schlaglöcher beweisen. Diese befinden sich nach Beobachtungen im Betriebe durchweg annähernd diametral gegenüber den (ideellen) Gegengewichten zum Ausgleich der hin- und hergehenden Massen.

Bei einem mittleren Reibungskoeffizienten von 170 kg pro Tonne ($\mu = \frac{1}{6}$) bedeuten die Gegengewichte zum Ausgleich der hin- und hergehenden Massen — eine zweigekuppelte Maschine mit 8 Tonnen Raddruck vorausgesetzt — bei gröfster Geschwindigkeit und in Bezug auf die Entlastung ungünstiger Kurbelstellung eine Ermäfsigung der Reibungszugkraft um etwa 560 kg. Dieser Verzicht auf einen Teil der Zugkraft bedingt zuweilen eine Einschränkung der Fahrgeschwindigkeit.

Für die Zugkraft der Lokomotive ist es sehr wesentlich, wenn Mittel und Wege gefunden werden, die Gegengewichte, soweit sie die hin- und hergehenden Massen ausgleichen, zu beseitigen resp. so zu ersetzen, dafs sie eine Verminderung der Reibungszugkraft nicht herbeiführen.

Aufser vom Reibungskoeffizienten ist die Reibungszugkraft abhängig vom Reibungsgewicht, also von der Anzahl der gekuppelten Achsen.

Die Ideal-Lokomotive im Schnellzugbetriebe wäre fraglos die un- oder eingekuppelte. Diese genügt bei schweren Zügen nicht mehr, abgesehen davon, dafs bei nur einer Treibachse auch bei leichten Zügen während des Anfahrens und in Steigungen zu viel Zeit verloren gehen würde, mangels genügender Ausnutzung der Maschinen- und Kesselzugkraft. Durch Kupplung von ein oder zwei Achsen kann man die Reibungszugkraft gegenüber der ungekuppelten Maschine verdoppeln und verdreifachen.

Die schwersten Züge dürfen nach der Bau- und Betriebsordnung 44 Achsen stark sein (bei 6achsigen Wagen 52 Achsen). Ein Zug von 11 vierachsigen D-Wagen hat einschliefslich Lokomotive von 120 t etwa 560 t Gewicht. Der Widerstand bei 120 km/st läfst sich unter Anwendung der oben erwähnten Mittel zur Verringerung des Zugwiderstandes auf annähernd 3300 kg, also auf etwa $^1/_{10}$ des Reibungsgewichtes einer zweigekuppelten Maschine (oder 100 kg pro Tonne Reibungsgewicht) reduzieren. Um also die schwersten Züge mit 120 km/st auf der Horizontalen zu befördern genügt die Reibungszugkraft einer zweigekuppelten Lokomotive. Auf einer Steigung von 1:100 ist bei 10 km Stundengeschwindigkeit eine Zugkraft von etwa 6700 kg notwendig. Das bedeutet bei 32 t Reibungsgewicht eine Beanspruchung von 209 kg pro Tonne ($\mu = \frac{1}{4,8}$), die man allenfalls bei absolut trockenen Schienen erreichen könnte, mit der in einem geordneten Betriebe aber nicht gerechnet werden darf. Mit der Reibungszugkraft von etwa 9000 kg einer dreigekuppelten Lokomotive würde man den angenommenen Zug mit 90 km/st auf der Steigung 1:100 befördern können, wenn nur diese in Frage käme.

Es soll aber schon hier darauf hingewiesen werden, dafs in Wirklichkeit auch mit einer 3/5 gekuppelten Heifsdampf-Lokomotive der preufsischen Staatsbahnen auf 1:100 die Geschwindigkeit von 37 ; 38 km/st dauernd nicht überschritten werden kann, da der Kessel für eine gröfsere Dauergeschwindigkeit nicht genügend Dampf entwickelt.

Nun bedeutet aber die Kupplung der dritten Achse eine Vermehrung des Lokomotivwiderstandes. Sanzin*) hat bei zwei- und dreigekuppelten Schnellzuglokomotiven von sonst ähnlichen Dimensionen gefunden, dafs der Widerstand der dreigekuppelten Lokomotive bei den gröfseren Geschwindigkeiten etwa 200 kg mehr ausmacht als bei der zweigekuppelten. Für 120 km/st Fahrgeschwindigkeit gehen demnach etwa 90 PS allein durch die Kupplung der dritten Achse ohne weiteres verloren.

Bei etwa 190 kg Reibungskraft pro Tonne, ein Wert, der an Schnellzuglokomotiven auf starken Steigungen als zulässig festgestellt worden ist, und 36 t Triebgewicht ist es möglich, den Zug mit annähernd 40 km/st auf einer Steigung von 1:100 zu befördern.

Daraus geht hervor, dafs als Ersatz für die Kupplung einer weiteren Achse die Erhöhung des Achsdruckes von 16 auf 18 t in Frage kommt. Das ist ein Mittel, an dessen Anwendung wir mit der Zeit auch aus anderen Gründen nicht mehr vorbeikommen werden. Es sei hier nur darauf hingewiesen, dafs bei 16 t höchstem Achsdruck zur vollen Ausnützung des Reibungsgewichtes bei zweigekuppelten Schnellzuglokomotiven 6 Achsen notwendig wären und so der Gesamtradstand beträchtlich vergröfsert würde.

Auf der Horizontalen und in langen Steigungen bis 1:200 genügt das Reibungsgewicht von 2.16 t einer zweigekuppelten Maschine für die schwersten Züge, bei stärkeren Steigungen bis 1:100 hat die dreigekuppelte Lokomotive vor einer im Kessel gleichstarken zweigekuppelten mit 36 t Triebgewicht keine Vorteile, die den Nachteil der Kupplung einer weiteren Achse ausgleichen. Bei noch stärkeren Steigungen ist die 3fache Kupplung am Platze.

Die genaue Ermittelung der Reibungskoeffizienten durch zweckentsprechende Versuche würde wertvolle Anhaltspunkte sowohl für die Bestimmung der gesamten Lokomotivzugkräfte als auch für die vorteilhafteste Verteilung der Maschinenzugkraft bei einer Radumdrehung ergeben.

*) S. Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens 1907, S. 68.

(Schlufs folgt.)

Die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven in Abhängigkeit von ihren baulichen Hauptverhältnissen und der Fahrgeschwindigkeit

von Albert Frank, Geh. Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover

(Mit Abbildung)

Mit der gewaltigen Ausdehnung, welche das Eisenbahnnetz in allen Kulturstaaten genommen hat, ist der durch den Lokomotivbetrieb erforderlich gewordene Kohlenverbrauch ein Gegenstand hoher volkswirtschaftlicher Bedeutung geworden. Haben doch die Kosten der Lokomotivfeuerung allein auf den preufsischen und

hessischen Staatseisenbahnen nach den Betriebsergebnissen des Jahres 1905 rund 90 Millionen Mark betragen.

Deshalb würde es von gröfster Wichtigkeit sein, die baulichen Hauptverhältnisse der Lokomotiven so bestimmen zu können, dafs der enorme Kohlenbedarf auch in wirtschaftlich zweckmäfsigster Weise Verwendung fände und der gröfstmögliche Grad der Arbeitsleistungen durch die Lokomotiven erlangt würde. Zur Erreichung dieses Ziels müssen wir vor allen Dingen imstande sein, die von den Lokomotiven verrichteten Arbeiten auch richtig berechnen zu können; denn nur dann kann es gelingen, den Einfluſs der einen oder anderen baulichen Abänderung auf die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven richtig zu erkennen.

Die Arbeitsleistung einer Lokomotive stellt sich nun als das Produkt der am Umfange der Treibräder ausgeübten Zugkraft und der Fahrgeschwindigkeit dar, wobei die Zugkraft dem Zugwiderstande gleichzusetzen ist, sodafs die richtige Ermittlung des Zugwiderstandes als unerläfsliche Vorbedingung zur Berechnung der Lokomotivleistungen gelten mufs.

Bereits im Jahre 1883 habe ich eine vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen preisgekrönte Abhandlung über die Widerstände der Lokomotiven und Bahnzüge im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens veröffentlicht und darin Formeln zur Berechnung der Widerstände der Lokomotiven und Wagen für verschiedene Geschwindigkeiten und für verschiedene Steigungs- und Krümmungsverhältnisse der Bahn auf Grund genauer Versuche ermittelt und aufgestellt.

Im Jahre 1901 gelang es mir durch fortgesetzte Versuche, den Einfluſs der Stofswirkungen getrennt von dem Luftwiderstande zu ermitteln, worüber ich in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure Jahrg. 1903, S. 460, „Neuere Ermittelungen über die Widerstände der Lokomotiven und Bahnzüge“ berichtet habe.

Nachdem ich sodann in den Jahren 1904 und 1905 noch besondere Versuche über die Abhängigkeit des Luftwiderstandes von der Geschwindigkeit und der Gestalt der Körper angestellt hatte, veröffentlicht in den Annalen der Physik, vierte Folge, Bd. 16, Jahrg. 1905 und in der Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure, Jahrg. 1906, S. 593, haben sich zur Berechnung der Widerstände der Lokomotiven und verschiedenen Wagengattungen folgende Grundwerte, bezogen auf 1 t und km/st und in kg ausgedrückt, als durchaus zuverlässig erwiesen:

1. Reibungswiderstände unabhängig von der Geschwindigkeit für Lokomotiven und Wagen
$$2{,}5$$
2. durch Stofswirkungen verursachte Widerstände für Lokomotiven und Wagen
$$0{,}0142\left(\frac{V}{10}\right)^2$$
3. ideelle Flächen zur Berechnung des Luftwiderstandes:
   a) für Lokomotiven $1{,}1\ F_1$ qm, (unter F_1 die Querschnittsprojektionsfläche der Lokomotive verstanden)
   b) für jeden Personenwagen und bedeckten Güterwagen 0,56 qm,
   c) für jeden beladenen Güterwagen 0,32 qm,
   d) für jeden leeren offenen Güterwagen 1,62 qm,
   e) aufserdem für den ersten der Lokomotive folgenden Wagen bezw. für den Gepäckwagen 2 qm.

Bezeichnen wir das Gewicht der Lokomotive nebst Tender mit Q_1 t, das Gewicht des Wagenzuges Q_2 t, die Zahl der Wagen mit n, das Gewicht des einzelnen Wagens mit q_2 t und dessen ideelle Fläche mit f_2, so berechnet sich der Widerstand w_{kg} für Lokomotiven nebst Tender mit n Wagen gleicher ideeller Flächen durch die Gleichung:

$$w_{kg} = (Q_1 + Q_2)\left[2{,}5 + 0{,}0142\left(\frac{V}{10}\right)^2\right] + 0{,}54\,(1{,}1\,F_1 + 2 + n f_2)\left(\frac{V}{10}\right)^2.$$

In einer Steigung mit dem Steigungswinkel α erhöht sich dieser Widerstand um die Gröfse $(Q_1 t + Q_2 t)$ 1000 sin α, oder wenn wir 1000 sin $\alpha = s$ setzen, um die Gröfse $(Q_1 t + Q_2 t)\,s$.

Der Widerstand w_{kg} für Lokomotiven nebst Tender mit n Wagen gleicher ideeller Flächen auf gerader Bahn mit dem Steigungswinkel α berechnet sich daher durch die Gleichung:

$$1)\qquad w_{kg} = (Q_1 + Q_2)\left[2{,}5 + s + 0{,}0142\left(\frac{V}{10}\right)^2\right] + 0{,}54\,(1{,}1\,F_1 + 2 + n f_2)\left(\frac{V}{10}\right)^2.$$

Ich habe nun in einer Abhandlung „die Widerstände der Eisenbahnzüge und die zu ihrer Berechnung dienenden Formeln“, veröffentlicht in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Jahrg. 1907, S. 94 den Nachweis geführt, dafs das von mir angewandte Versuchsverfahren allein eine Gewähr für die Erzielung zuverlässiger Ergebnisse bietet, dafs die darauf aufgebauten Formeln auf physikalischen Grundlagen beruhen und den Verhältnissen der verschiedenen Zuggattungen Rechnung tragen.

Ich habe darin nachgewiesen, dafs weder die Formeln der französischen Ingenieure Vuillemin, Guebhard und Dieudonné oder Barbier noch die Formeln Leitzmanns und anderer Fachmänner irgend welche physikalische Bedeutung haben, vielmehr lediglich als mathematische Ausdrücke anzusehen sind, welche nur innerhalb der Geschwindigkeitsgrenzen der Versuche und nur für die bei diesen Versuchen benutzten Wagengattungen gelten und dazu noch wegen der Mängel der angewandten Versuchsmethoden eine beschränkte Genauigkeit bieten.

Im Gegensatze dazu habe ich gezeigt, dafs die von mir aufgestellten Formeln wegen der Zuverlässigkeit ihrer Grundlagen nicht nur für die verschiedensten Zuggattungen und von den kleinsten bis zu den höchsten vorkommenden Geschwindigkeiten gelten, sondern, selbst auf ungewöhnliche Verhältnisse angewandt, eine überraschend gute Uebereinstimmung mit der Wirklichkeit ergeben.

Nachdem nun die Versuche über die Lokomotivleistungen in den letzten Jahren bei verschiedenen Eisenbahnverwaltungen vortreffliche Ergänzungen erfahren haben, habe ich die bei diesen Versuchen verrichteten Lokomotivarbeiten mit Hülfe meiner Widerstandsformeln berechnet und dadurch eine wertvolle Uebersicht über die unter verschiedenen Verhältnissen erreichten Höchstleistungen gewonnen.

Abhängigkeit der Lokomotivleistung von der Heizfläche und der Fahrgeschwindigkeit.

Früher nahm man allgemein an, dafs die Höchstleistung einer Lokomotive durch die Gröfse ihrer Heizfläche bedingt werde, aber von der Geschwindigkeit unabhängig sei, sodafs die bei irgend einer Geschwindigkeit festgestellte Höchstleistung innerhalb weiter Grenzen auch für veränderte Geschwindigkeiten als zutreffend angesehen wurde.

Um die Klärung dieser Frage hat sich der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten in Preufsen ein grofses Verdienst erworben, indem er zu Anfang der achtziger Jahre alle preufsischen Eisenbahndirektionen angewiesen hat, mit Lokomotiven völlig gleicher Bauart Versuche anzustellen, um deren Höchstleistungen bei verschiedenen Geschwindigkeiten zu ermitteln.

Drei verschiedene Lokomotivgattungen kamen dabei zur Verwendung nämlich:

1. die dreiachsige, dreifachgekuppelte normale Güterzuglokomotive,
2. die dreiachsige, zweifach gekuppelte normale Personenzuglokomotive,
3. die dreiachsige, dreifach gekuppelte normale Tenderlokomotive.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind in Tabellen zusammengestellt und im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1887 S. 103 veröffentlicht, indem dort die von den betreffenden Lokomotivgattungen bei verschiedenen Steigungen und Geschwindigkeiten beförderten Wagengewichte in Tonnen mitgeteilt sind.

Digitized by

Die richtige Lösung der hier gestellten Aufgabe ist durchaus nicht einfach; denn die bei den Versuchen erzielten Ergebnisse hängen nicht nur von der Bauart der Lokomotiven, sondern auch von der Güte des Brennmaterials und der Geschicklichkeit des Lokomotivpersonals, ja sogar von dem Interesse ab, welches dieses der betreffenden Lokomotivgattung schenkt. Daher kam es, wie mir von unterrichteter Seite mitgeteilt ist, dafs die Ergebnisse obiger Versuche, obgleich sie mit Lokomotiven gleicher Bauart angestellt wurden, doch zuerst zu weit auseinandergingen, um brauchbar zu sein, und den Eisbahndirektionen zur Wiederholung zurückgestellt sind.

Unter diesen Umständen ist es nun wohl anzunehmen, dafs danach überall ein besonders geeignetes Lokomotivpersonal ausgesucht und mit den Versuchsfahrten beauftragt ist. Auch ist der Umstand nicht zu unterschätzen, dafs damals die Bauarten dieser Versuchslokomotiven bei den preufsischen Staatsbahnen vorherrschend waren und neben ihnen noch keine anderen in Betracht kamen.

Bei der Zusammenstellung der Versuchsergebnisse ist man von der richtigen Voraussetzung ausgegangen, dafs die von einer Lokomotive am Umfange ihrer Treibräder auszuübende Höchstleistung unabhängig von der Steigung ist und somit bei gleicher Geschwindigkeit für alle Steigungen den gleichen Wert besitzen mufs.

Sehr zu bedauern ist aber, dafs man bei der Berechnung der Lokomotivleistungen die Zugwiderstände für gerade wagerechte Bahn mittels der Annäherungsformel $w_{kg} = 2{,}4 + 0{,}001\ V^2_{km/st}$ ermittelt hat, welche mit wachsenden Geschwindigkeiten zunehmend unrichtige und zwar zu hohe Werte gibt, und dafs man sich darauf beschränkt hat, in den Zusammenstellungen nur die Gewichte der Wagenzüge anzugeben, aber weder die Zahl der Wagen noch deren Gattung mitgeteilt hat. Der bei Benutzung dieser Formel gemachte Fehler ist bei starken Steigungen nur gering, weil hier die zur Ueberwindung der Schwerkraft erforderliche Zugkraft zu sehr überwiegt, er tritt aber umsomehr hervor, je geringer die Steigung und je gröfser das Gewicht und die Anzahl der zu befördernden Wagen ist. Ist daher der Zugwiderstand für eine gewisse Geschwindigkeit auf starker Steigung durch Versuche ermittelt, und werden die Wagengewichte für geringere Steigungen derart festgestellt, dafs sie unter Anwendung obiger Formel scheinbar den gleichen Widerstand liefern, welcher auf der stärksten Steigung gefunden ist, so mufs der Widerstand der nach der Belastungstabelle gebildeten Züge umsomehr hinter der Wirklichkeit zurückbleiben, je gröfser das Gewicht des Wagenzuges und je geringer die Steigung ist.

Die 2 3 gekuppelte Normal-Personenzug-Lokomotive hat zum Beispiel nach obiger Veröffentlichung bei einem Eigengewichte nebst Tender von 64,5 t und einer Geschwindigkeit von 60 km/st in einer Steigung 1 : 100 einen Wagenzug von 60 t und in einer Steigung 1 : 500 einen Wagenzug von 184 t Gewicht befördern können.

Dafür berechnet sich nach der Formel

$$w_{kg} = 2{,}4 + 0{,}001\ V^2$$

in beiden Fällen ein Widerstand von rund 2000 kg, während dieser in Wirklichkeit auf der Steigung 1 : 100 etwa 1800 kg und auf der Steigung 1 : 500 etwa 1540 kg betragen hat.

Obige Formel ist im Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen bis in die ersten Jahre dieses Jahrhunderts hinein zur Berechnung der Zugwiderstände und zwar ohne Unterschied für Lokomotiven und die verschiedenen Wagengattungen im Gebrauch gewesen, obgleich die danach berechneten Werte, wie ich im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens Jahrgang 1899 S. 146 und 161 durch meine Abhandlung „Bemerkungen zur Berechnung der Widerstände der Lokomotiven und Bahnzüge" nachgewiesen habe, bei manchen Eisenbahnzügen mehr als 190 pCt. des wirklichen Wertes erreichen.

Bei Anwendung jener Zusammenstellungen der Versuchsergebnisse im Lokomotivbetriebe werden die Lokomotiven bei schwachen Steigungen nicht völlig ausgenutzt. Gröfser ist aber der Nachteil dieser unrichtigen Berechnungsweise für den Bau und die Beurteilung der Lokomotiven; denn sie schafft nicht nur unrichtige Vorstellungen über die wirkliche Leistungsfähigkeit einer Lokomotive, sondern sie führt auch zu falschen Schlufsfolgerungen beim Vergleiche zweier Lokomotiven, sobald die Ermittlung ihrer Leistungsfähigkeit nicht auf der gleichen Steigung erfolgt.

Trotz dieser Mängel in der Berechnung der Versuchsergebnisse infolge unrichtiger Einführung der Zugwiderstände haben jene von allen Eisenbahndirektionen Preufsens angestellten Versuche doch einen hohen Wert; denn sie haben den sicheren Beweis geliefert, dafs die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven nicht allein durch ihre Heizfläche bedingt ist, sondern mit der Geschwindigkeit zunimmt.

Ein Vergleich jener Versuchsergebnisse führte mich zu der Schlufsfolgerung, dafs die am Umfange der Lokomotiv-Treibräder verrichtete Arbeit N in Pferdekräften durch die Gleichung ausgedrückt werden kann:

$$2) \qquad N = (\alpha + \beta\, V^2\, v)\, H,$$

worin H die Heizfläche in qm,
v die Geschwindigkeit,
α und β Erfahrungswerte bedeuten.

Für Güterzug-Lokomotiven fand sich
für v in Sekundenmeter $\alpha = 0{,}6$, $\beta = 1$,
für V in Stundenkilometer $\alpha = 0{,}6$, $\beta = 0{,}527$.

Für Personenzug-Lokomotiven fand sich
für v in Sekundenmeter $\alpha = 0$, $\beta = 1{,}17$,
für V in Stundenkilometer $\alpha = 0$, $\beta = 0{,}617$.*)

Obgleich diese Formeln auf Grund von Versuchen aufgestellt sind, deren Lokomotiven für den gleichen normalen Kesseldruck von 10 Atm. gebaut waren und deren Geschwindigkeiten nicht über 80 km/st hinausgingen, so zeigen sie doch trotz ihrer Einfachheit eine auffallende Uebereinstimmung mit den Höchstleistungen anderer Lokomotiven wesentlich abweichender Bauart bei viel höheren Geschwindigkeiten.

In den letzten Jahren sind manche sehr interessante Versuche mit Lokomotiven angestellt, welche in vieler Beziehung sowohl untereinander als auch von den oben erwähnten Normal-Lokomotiven der preufsischen Staatsbahnen abweichen, so dafs wir dadurch in den Stand gesetzt werden, die Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven wesentlich zu erweitern.

Dabei können die von sämtlichen Eisenbahndirektionen Preufsens erzielten und im Jahre 1887 amtlich mitgeteilten Versuchsergebnisse neben den späteren Versuchen noch immer als wichtige Grundlage dienen und wohl verwertet werden, sobald man zur Berechnung der bei irgend einer Geschwindigkeit erreichten Höchstleistung nur die Zughelastung jener Zusammenstellung benutzt, welche auf der stärksten dabei vorkommenden Steigung gefunden und dafür angegeben ist. Zweifellos dürfen wir die Annahme machen, dafs jede in der Zusammenstellung angegebene Höchstleistung auch wirklich von der betreffenden Lokomotivgattung erreicht ist, wenn diese Lokomotiven auch auf geringeren Steigungen bei gleicher Geschwindigkeit nicht völlig ausgenutzt sind, die Höchstleistung also nicht erreicht haben.

Die unter dieser Voraussetzung erfolgte Benutzung jener Zusammenstellung gewährt zugleich den Vorteil, dafs das angegebene Gewicht des Wagenzuges verhältnismäfsig klein ist und deshalb eine unrichtige Annahme der, wie oben erwähnt, nicht bekanntgegebenen Wagenzahl auf die Berechnung des Zugwiderstandes nur einen geringen Einflufs ausüben kann.

Ich habe nun angenommen, dafs die Güterzüge zum vierten Teile aus beladenen offenen Wagen, zum vierten Teile aus leeren offenen Wagen, zum vierten Teile aus beladenen bedeckten Wagen, zum vierten Teile aus leeren bedeckten Wagen bestehen. Für diese ergibt sich als arithmetisches Mittel der ideellen Fläche des einzelnen Wagen $f_1 = 0{,}76$ qm und ein Durchschnittsgewicht des einzelnen Wagen von etwa 12 t, so dafs die Anzahl der Güterwagen $n = \frac{Q_1}{12}$ t beträgt. Für die

*) Vergl. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1887, S. 104.

Digitized by Google

Personenwagen gilt nach dem obigen $f_2 = 0{,}56$ qm und ist die Anzahl $n = \frac{Q_2}{10}$ t angenommen.

Das Gewicht der 3/3 gekuppelten normalen Güterzug-Lokomotive betrug Q_1 t = 66 t, das der 2/3 gekuppelten Personenzug-Lokomotive Q_1 t = 64,5 t.

Für beide habe ich den Wert $1{,}1\ F_1 = 9$ qm eingeführt.

Hiernach habe ich die Werte s und Q_2 t den verschiedenen Geschwindigkeiten $V_{km\,st}$ entsprechend jenen amtlichen Zusammenstellungen entnommen und mit den angegebenen Werten für n, f_2, $1{,}1\ F_1$ und Q_1 t in die Gleichung 1 eingeführt und daraus die Widerstände W_{kg} berechnet und in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

1. für die 3/3 gekuppelte normale Güterzug-Lokomotive.

$V_{km\,st}$	s	Q_2 t	n	W_{kg}
15	25	144	12	5806
20	25	118	10	5111
30	25	74	6	3944
40	10	175	15	3261

2. für die 2/3 gekuppelte normale Personenzug-Lokomotive.

20	25	57	5	3378
30	25	32	3	2728
40	16,67	48	4	2297
50	10	82	8	2092
60	10	60	6	1899
70	6,67	67	7	1692
80	5	59	6	1535

Die am Umfange der Treibräder auftretenden Zugkräfte der Lokomotiven sind diesen Widerständen gleichzusetzen, sodafs die Anzahl der dabei von den Lokomotiven geleisteten Pferdekräfte N

$$N = \frac{W_{kg} \cdot V_{km\,st}}{270}$$

beträgt und die von jedem Quadratmeter der Heizfläche H geleistete Anzahl Pferdekräfte durch die Gleichung

$$3) \qquad \frac{N}{H} = \frac{W_{kg} \cdot V_{km\,st}}{270 \cdot H_{qm}}$$

ausgedrückt werden kann.

Die auf diese Weise für verschiedene Geschwindigkeiten gefundenen Werte $\frac{N}{H}$ sind unter Angabe der betreffenden Lokomotivgattung in der Zusammenstellung II aufgeführt, während sich die Hauptverhältnisse dieser Lokomotiven in den Reihen 1 und 2 der Zusammenstellung I finden.

Im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1894, S. 108, veröffentlicht Lochner „Versuche über Leistung und Verbrauch vierachsiger Schnellzug-Lokomotiven mit und ohne Verbundeinrichtung", Mitteilungen, welche auf die Beurteilung solcher Lokomotivgattungen nicht ohne Einfluss geblieben sind. Allein die hier zur Verwendung gelangten Lokomotiven ohne Verbundwirkung unterscheiden sich trotz des normalen Kesseldrucks von 12 Atm. in ihren auf den qm Heizfläche bezogenen Leistungen nur wenig von denen der oben erwähnten 2/3 gekuppelten Normal-Personenzug-Lokomotiven mit nur 10 Atm. Kesseldruck. Bei einer Geschwindigkeit von 70 km/st sind die Leistungen beider Lokomotiven gleich grofs, bei einer Geschwindigkeit von 80 km/st blieben die Leistungen der von Lochner benutzten Zwillings-Lokomotive sogar noch hinter denen der 2/3 gekuppelten Normal-Personenzug-Lokomotive zurück. Entweder haben sie deshalb bei den Versuchen ihre wirklichen Höchstleistungen nicht erreicht, oder es müssen Konstruktionsmängel bei ihnen vorhanden gewesen sein, welche den Vorteil des höheren Kesseldrucks aufgewogen haben.

Aus diesen Gründen habe ich die Leistungen dieser Zwillings-Lokomotiven bei den folgenden Untersuchungen unberücksichtigt gelassen und nur Lochners Angaben betreffs der Verbund-Lokomotiven benutzt.

Da Lochner bei Feststellung der Lokomotivleistungen die Widerstandsformel

$$W_{kg} = 2{,}4 + 0{,}001\ V^2_{km\,st}$$

benutzt hat, habe ich die von der Verbund-Lokomotive mit jedem Quadratmeter ihrer Heizfläche geleistete Arbeit $\frac{N}{H}$ auch mit der Vorsicht berechnet, dafs für jede Geschwindigkeit nur die Wagenlast der Rechnung zu Grunde gelegt ist, welche nach Lochners Mitteilungen auf der stärksten dabei vorkommenden Steigung gefördert ist. Die so gefundenen Werte $\frac{N}{H}$ sind in Reihe 3 der Zusammenstellung II aufgenommen, während sich die Hauptverhältnisse dieser 2/4 gekuppelten Verbund-Lokomotive in Reihe 3 der Zusammenstellung I finden.

Zahlreiche später angestellte Versuche zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit neuer Lokomotiven leiden ebenfalls an dem Mangel, dafs die darüber gemachten Mitteilungen nur die Gewichte der Wagenzüge enthalten, aber weder über die Zahl noch über die Gattung der Wagen Aufschlufs geben, während die Zugbelastungen so bemessen sind, dafs sie bei Anwendung der Formel

$$W_{kg} = 2{,}4 + 0{,}001\ V^2$$

für verschiedene Steigungen den gleichen Widerstand ergeben. Derartigen einzelnen Versuchen kann aber nicht die Bedeutung beigelegt werden, welche den oben erwähnten von allen Eisenbahndirektionen Preufsens mit den gleichen Lokomotiven angestellten Versuchen zukommt.

Es sollen deshalb im weiteren nur solche Versuchsfahrten berücksichtigt werden, bei denen die Zusammensetzung der Züge, die Steigungsverhältnisse und die Umstände bekannt sind, welche darauf schliefsen lassen, dafs die Höchstleistungen bei den betreffenden Geschwindigkeiten auch wirklich erreicht sind.

Sehr interessante derartige Versuche sind im Jahre 1902 auf den Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen zur Ermittlung der Leistungen einer von der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft gelieferten Lokomotivgattung angestellt, welche in mancher Beziehung von den bisher besprochenen Lokomotiven abweicht. Diese Lokomotiven haben nämlich 5 Achsen, von denen 3 gekuppelt sind, sie besitzen eine Heizfläche von 209 qm bei einem normalen Kesseldruck von 16 Atm. und werden durch vier Dampfzylinder angetrieben, von denen je zwei als Hochdruck-, je zwei als Niederdruckzylinder ausgebildet sind.

Durch Vertrag waren dafür bestimmte Leistungen ausbedungen, indem die Geschwindigkeiten vorgeschrieben waren, welche mit bestimmten Wagengattungen und Wagenlasten auf wagerechter Bahn und auf Steigungen 1:200 mindestens erreicht werden sollten.

Da die vertragsmäfsigen Anforderungen für die Steigung 1:200 höher gestellt waren, als für die wagerechte Bahn, so sollen hier nur die ersteren berücksichtigt werden.

Die Lokomotive Weide No. 838 hat bei einem Eigengewichte nebst Tender von 110 Tonnen und einer Stirnfläche $F_1 = 8{,}75$ qm, auf der Steigung 1:200

1. einen Wagenzug bestehend aus 12 vierachsigen und 2 dreiachsigen Wagen mit einem Gesamtgewichte von 406,43 Tonnen mit einer Beharrungsgeschwindigkeit von 68 km/st,
2. einen Wagenzug, bestehend aus 11 vierachsigen und 1 dreiachsigen Wagen mit einem Gesamtgewichte von 357,61 Tonnen mit einer Beharrungsgeschwindigkeit von 73 km/st,
3. einen Wagenzug bestehend aus 9 vierachsigen und 1 dreiachsigen Wagen mit einem Gesamtgewichte von 299,9 Tonnen mit einer Beharrungsgeschwindigkeit von 84 km/st,
4. einen Wagenzug bestehend aus 7 vierachsigen und 2 dreiachsigen Wagen mit einem Gesamtgewichte von 253,67 Tonnen mit einer Beharrungsgeschwindigkeit von 90 km/st und
5. einen Wagenzug bestehend aus 6 vierachsigen und 1 dreiachsigen Wagen mit einem Gesamtgewichte von 203,85 Tonnen mit einer Beharrungsgeschwindigkeit von 96 km/st befördert.

Digitized by Google

Zusammenstellung I
der Hauptverhältnisse der Lokomotiven 1 bis 8.

		Gewicht Q_t	Adhs.-Gew. T_t	Heizfläche H_{qm}	Rostfläche R_{qm}	p_{atm}	Triebrad D_m	Zyl. Durchm. d_h	Zyl. Durchm. d_n	Hub h_m	Heizröhren l_m	Heizröhren $d_{i\,cm}$
1	3/3 gek. Güterzug-Lok. d. Pr. St., 2 Zyl. Zwilling	66	38,5	125	1,53	10	1,33	0,450		0,630	4,45	4,5
2	2/3 gek. Personenzug-Lok. d. Pr. St., 2 Zyl. Zwilling	64,5	24,4	91,8	1,718	10	1,73	0,42	—	0,56	3,724	4,5
3	2/4 gek. Schnellzug-Lok. d. Pr. St., 2 Zyl. Verbund	83	28,4	125	2,3	12	1,945	0,44	0,66	0,60	3,9	4,1
4	3/5 gek. Personenzug-Lok., Els.-Loth., 4 Zyl. Verb. No. 838	110	47,5	209	2,75	16	1,85	0,34	0,56	0,64	4,2	3 Rippenr.
5	2/5 gek. Schnellzug-Lok. Baden, 4 Zyl. Verb.	110	31,9	210	3,9	16	2,10	0,335	0,57	0,62	4,8	4,5
6	2/5 gek. Schnellzug-Lok. d. Pr. St., 4 Zyl. Verb. No. 608	103,18	30,4	162,9	2,7	14	1,98	0,36	0,56	0,60	4,45	4,5
7	2/5 gek. Schnellzug-Lok. d. Pr. St., 4 Zyl. Verb. No. 58	112,8	32	155,3	2,72	14	1,98	0,34	0,56	0,64	4,2	4,5
8	2/4 gek. Schnellzug-Lok. d. Pr. St., 2 Zyl. Zwilling Heifsdampf No. 6	96,5	30,8	101,7 30,75 132,45	2,27	12	1,98	0,53	—	0,60	3,9	4,1

Zusammenstellung II
der von den Lokomotiven 1—8 auf 1 qm Heizfläche geleisteten Arbeit $\frac{N}{H}$

Lokomotiv-Gattung	$\frac{N}{H}$ nach den Versuchen berechnet für Geschwindigkeiten von																	
	15	20	30	40	50	60	68	70	73	80	84	90	96	100	105	108	123	135
1	2,58	3,03	3,50	3,86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	-	2,72	3,30	3,71	4,22	4,60	—	4,79	—	4,95	—	—	—	—	—	—	—	—
3	–	2,27	3,27	4,05	4,64	4,90	—	5,19	—	5,06	—	5,25	—	—				
4		—				—	5,66	—	5,66	—	6,17	6,18	6,03	—	—	—	—	—
5	--	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,44	6,90
6	--	--		--	—	—	—	--		-	—		-	--	6,68			
7	--	-	-	—	—		—	-	—	—	--		--	—	--	6,02	-	--
8	—	--	-	--	—	-	--	-	—	—	--		—	6,31	—	--	--	—
$\frac{N}{H} = 0{,}6 + 0{,}527\sqrt{V}$	2,64	2,96	3,49	3,93	zum Vergleiche mit den Versuchswerten der Lokomotive 1.													
$\frac{N}{H} = 0{,}617\sqrt{V}$ km/st	--	2,76	3,38	3,90	4,36	4,78	—	5,16	--	5,52	5,65	5,85	6,04	6,17	6,32	6,41	6,84	7,17
	zum Vergleiche mit den Versuchswerten der Lokomotiven 2 bis 8.																	

Von hohem Interesse sind ferner die im Jahre 1904 in Baden auf der Strecke Offenburg—Freiburg mit den in der Zeitschr. d. Vereins deutscher Ingenieure 1903, S. 118, beschriebenen Lokomotiven der badischen Staatseisenbahn angestellten Versuchsfahrten.*)

Diese Lokomotiven besitzen 5 Achsen und sind zweifach gekuppelt, sie haben eine Heizfläche von 210 qm und eine Rostfläche von 3,9 qm bei einem normalen Kesseldrucke von 16 Atm. und werden durch vier Dampfzylinder und zwar zwei Hochdruck- und zwei Niederdruckzylinder angetrieben. Ihre Stirnfläche betrug $F = 9{,}63$ qm.

Sie erreichten bei einem Eigengewichte nebst Tender von 113 Tonnen und einem Wagenzuge, bestehend aus 4 Wagen mit einem Gesamtgewichte von 138,2 Tonnen, auf der 43,33 km langen Strecke Offenburg—Köndringen, deren Endstation 27,8 m höher liegt als die Anfangsstation, eine Beharrungsgeschwindigkeit von 135 km/st.

Mit demselben Wagenzuge erreichten sie auf der 19,55 km langen Strecke Köndringen—Freiburg, deren Endstation 81,8 m über der Anfangsstation liegt, eine Beharrungsgeschwindigkeit von 123 km/st.

Die Hauptverhältnisse aller dieser Lokomotiven sind in Zusammenstellung I unter Reihe 1 bis 5 aufgeführt.

Die von ihnen bei den verschiedenen Versuchsfahrten überwundenen Widerstände W/kg und die mit jedem Quadratmeter ihrer Heizfläche geleisteten Pferdekräfte $\frac{N}{H}$ sind nach den Gleichungen 1 und 3 berechnet.

Die Zusammenstellung II bringt die so gefundenen Werte $\frac{N}{H}$ dieser Lokomotiven mit Angabe der betreffenden Fahrgeschwindigkeit V in Stundenkilometer und darunter zum Vergleiche die für diese Geschwindigkeiten nach den von mir aufgestellten Formeln $\frac{N}{H} = 0{,}6 + 0{,}527\sqrt{V}$ für Güterzuglokomotiven und $\frac{N}{H} = 0{,}617\sqrt{V}$ für Personenzug-Lokomotiven berechneten Werte.

Ein solcher Vergleich läfst erkennen, dafs diese Formeln trotz ihrer Einfachheit innerhalb sehr weiter Geschwindigkeitsgrenzen eine auffallende Uebereinstimmung mit den Versuchswerten ergeben.

Schnellfahrtversuche auf der Strecke Hannover Spandau.

Im Jahre 1904 sind auch in Preufsen auf der Strecke Hannover—Spandau Schnellfahrtversuche mit drei verschiedenen Lokomotivgattungen angestellt nämlich mit:

1. Der fünfachsigen, zweifach gekuppelten vierzylindrigen Verbund-Schnellzug-Lokomotive No. 608 (Hannover).
2. Der fünfachsigen, zweifach gekuppelten vierzylindrigen Verbund-Schnellzug-Lokomotive No. 58 (Cöln).

*) Z. d. Vereins d. Eisenbahn-Verwaltungen 1904, vom 18. Mai, Z. d. Vereins d. Ingenieure 1904, S. 1087.

Digitized by Google

3. Der vierachsigen, zweifach gekuppelten Zwillings-Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive No. 6 (Elberfeld).

Die Wagenzüge bestanden zum Teil aus 10 vierachsigen Wagen mit einem Gesamtgewichte von 317,92 Tonnen, zum Teil aus 5 vierachsigen Wagen mit einem Gesamtgewichte von 156,40 Tonnen. Für erstere war eine Grundgeschwindigkeit von 100 km/st, für letztere eine solche von 120 km/st unter Zulassung einer höheren Geschwindigkeit bis zu 140 km/st auf gewissen Strecken vorgeschrieben.

Bei diesen Fahrten mufste in Stendal gehalten werden und die Geschwindigkeit beim Durchfahren der Stationen Isenbüttel, Oebisfelde und Schönhausen auf 90 km/st, beim Durchfahren der Station Lehrte auf 40 km/st herabgemindert werden.

Infolgedessen konnte erst in der Nähe der 19,5 km hinter Lehrte liegenden Station Dedenhausen die volle Geschwindigkeit erreicht werden. Von hier bis Station Miesterhort folgt eine 62,6 km lange Strecke mit geringem Gefällwechsel und fast gleicher Höhenlage der End- und Anfangsstation.

Diese Strecke eignet sich deshalb am besten zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven. Auf der Strecke Miesterhort—Stendal liegen erhebliche Gefällwechsel, aber auch zwischen Stendal und Spandau beeinträchtigen diese sehr die Gleichmäfsigkeit der Fahrt. Auf letzterer Strecke sind die höchsten Geschwindigkeiten erzielt, allein die Lokomotiven sind hier selbst nicht mehr in einem Beharrungszustand gewesen, indem sie bis zum Ende der Fahrt den Wasserstand mehr und mehr haben sinken lassen und somit von dem Wärmevorrat im Kessel gezehrt haben.

Aus diesen Gründen habe ich die Leistungen der Lokomotiven zwischen den Stationen Dedenhausen und Miesterhort der Berechnung zu Grunde gelegt und bei der Berechnung der Zugwiderstände den Einfluss etwaiger Geschwindigkeitszunahmen oder Abnahmen sowie der Wasserstandsänderungen zwischen Anfangs- und Endstation berücksichtigt. Für alle drei Lokomotiven ist eine Stirnfläche $F_1 = 8{,}6$ qm angenommen.

Die Lokomotive No. 608 hat die 62,6 km lange Strecke Dedenhausen-Miesterhort bei einer Zugbelastung von 10 Wagen mit einer ziemlich gleichbleibenden Geschwindigkeit von 105 km/st durchfahren, während der Wasserstand um 13 mm gestiegen ist.

Bei einer Zugbelastung von 5 Wagen hat sie die gleiche Strecke mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 115 km/st begonnen, mit einer Geschwindigkeit von 122 km/st geendigt, dabei aber doch nur eine mittlere Geschwindigkeit von 113 km/st erreicht, weil die Fahrgeschwindigkeit bis auf 105 km/st herabgegangen war.

Der Wasserstand ist dabei um 4 mm gestiegen.

Die Lokomotive No. 58 hat bei einer Zugbelastung von 10 Wagen in Leiferte gehalten und erst in der Mitte zwischen Isenbüttel und Fallersleben eine Geschwindigkeit von 110 km/st erreicht, um sodann die 34,4 km lange Strecke bis Miesterhort mit einer mittleren Geschwindigkeit von 108 km/st zu durchfahren. Der Wasserstand sank dabei um 45 mm.

Mit einer Zugbelastung von 5 Wagen hat diese Lokomotive die Strecke Dedenhausen-Miesterhort bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 118 km/st und einer Endgeschwindigkeit von 106 km/st durchfahren, aber nur eine mittlere Geschwindigkeit von 108 km/st erreicht. Sie hat somit die mit 10 Wagen erreichte mittlere Geschwindigkeit nicht überschritten. Bei dieser Fahrt mit 5 Wagen kann deshalb die Höchstleistung dieser Lokomotive nicht erreicht sein, weshalb dieser Versuch unberücksichtigt bleiben mufs.

Die Lokomotive No. 6 hat bei einer Zugbelastung von 10 Wagen die Strecke Dedenhausen-Miesterhort bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 107 km/st und einer Endgeschwindigkeit von 100 km/st mit einer mittleren Geschwindigkeit von etwa 100 km/st durchfahren, wobei ihr Wasserstand um 50 mm gesunken ist.

Bei einer Zugbelastung von 5 Wagen hat sie auf der gleichen Strecke bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 115 km/st und einer Endgeschwindigkeit von 100 km/st die mittlere Geschwindigkeit von 100 km/st nicht erreicht, weil die Fahrgeschwindigkeit stellenweis bis auf 70 km/st herabgegangen ist.

Auch diese Lokomotive hat deshalb bei der Belastung mit 5 Wagen ihre Höchstleistung nicht erreicht, weshalb auch dieser Versuch unberücksichtigt bleiben mufs.

Zur Beurteilung, ob die hier eingeführten Dauergeschwindigkeiten richtig gewählt sind, können übrigens auch die amtlich festgestellten Durchschnittsgeschwindigkeiten dieser Züge nach Abzug aller Zwischenaufenthalte dienen.

Wenn ein von A abfahrender Zug in B seine volle Geschwindigkeit erreicht hat, um diese bis C beizubehalten, dann aber auf der Strecke von C bis D zum Stillstande gebracht wird, so mufs seine Durchschnittsgeschwindigkeit während der Fahrt von A bis D wegen des langsamen Anfahrens und Anhaltens kleiner sein als die Geschwindigkeit, mit welcher er die Strecke von B bis C durchfährt. Ebenso wird jede Verminderung der Geschwindigkeit beim Durchfahren zwischenliegender Stationen oder beim Halten auf solchen abgesehen von der Aufenthaltszeit eine Verminderung der gesamten Durchschnittsgeschwindigkeit zur Folge haben.

Die für die Fahrten der Lokomotiven 608, 58 und 6 mit je 10 Wagen angenommenen und der Rechnung zu Grunde gelegten Geschwindigkeiten von 105, 108 und 100 km/st, sowie die Geschwindigkeit von 113 km/st bei der Fahrt der Lokomotive 608 mit 5 Wagen stimmen nun mit den amtlich berichteten Durchschnittsgeschwindigkeiten dieser Fahrten von Hannover bis Spandau gut überein, wenn man berücksichtigt, dafs die Lokomotive 6 bei ihrer Fahrt mit 10 Wagen aufser dem für alle Lokomotiven vorgeschriebenen Halten in Lehrte auch noch in Leiferte halten mufste.

Die Durchschnittsgeschwindigkeiten betrugen bei den Fahrten der Lokomotiven 608, 58 und 6 mit je 10 Wagen 93, 86 und 89 km/st und für die Fahrt der Lokomotive 608 mit 5 Wagen 102 km/st.

Der Unterschied zwischen den der Rechnung zu Grunde gelegten Geschwindigkeiten und diesen amtlich festgestellten Durchschnittsgeschwindigkeiten beträgt also in allen Fällen, in welchen in Lehrte allein gehalten wurde, 12 oder 11 Kilometer in der Stunde, was auf die Richtigkeit der eingeführten Geschwindigkeiten schliefsen läfst. Die Hauptverhältnisse dieser drei Lokomotiven sind in Zusammenstellung I unter Reihe 6 bis 8 aufgeführt. Die von ihnen bei den der Rechnung zu grunde gelegten Fahrten überwundenen Widerstände W_{kg} und die mit jedem Quadratmeter ihrer Heizfläche geleisteten Pferdekräfte $\frac{N}{H}$ sind nach den Gleichungen 1 und 3 berechnet und zwar unter Berücksichtigung der mit dem Wasserstande sich ändernden Wärmemenge im Kessel und der mit der Fahrgeschwindigkeit sich ändernden lebendigen Kraft des Zuges.

Bei Belastung mit 10 Wagen ergibt sich so für die Lokomotive 608 bei einer Geschwindigkeit von 105 km/st

$$\text{der Wert } \frac{N}{H} = 6{,}68,$$

für die Lokomotive 58 bei einer Geschwindigkeit von 108 km/st

$$\text{der Wert } \frac{N}{H} = 6{,}02,$$

für die Lokomotive 6 bei einer Geschwindigkeit von 100 km/st

$$\text{der Wert } \frac{N}{H} = 6{,}31.$$

Bei Belastung mit 5 Wagen haben die Lokomotiven 58 und 6, wie oben erwähnt, keine höheren Geschwindigkeiten erreicht als mit 10 Wagen und deshalb offenbar ihre Höchstleistungen nicht erreicht. Aber auch die Leistung der Lokomotive 608 ist bei einer Zugbelastung von 5 Wagen und einer Geschwindigkeit von 113 km/st zweifellos hinter ihrer Höchstleistung zurückgeblieben, sodafs wir nur die mit 10 Wagen angestellten Versuchsfahrten dieser Lokomotiven berücksichtigen können.

Die dabei erhaltenen Werte $\frac{N}{H}$ sind in Zusammenstellung II in Reihe 6 bis 8 aufgeführt.

Ein Vergleich dieser Ziffern mit den darunter angegebenen, aus der Formel

$$\frac{N}{H} = 0{,}617\, V\, \overline{V}$$

berechneten Werten ergibt, dafs die Lokomotive 608 5,7 pCt. mehr geleistet hat, dafs die Lokomotive 58 6,5 pCt. weniger geleistet hat und die Lokomotive 6 2,3 pCt. mehr geleistet hat. (Schlufs folgt.)

Düsseldorfer Kongrefs für gewerblichen Rechtsschutz

Vom 2. bis 8. September 1907 tagte zu Düsseldorf der Deutsche Verein für den Schutz des gewerblichen Eigentums und im Anschlufs daran vom 6. bis 8. September 1907 die internationale Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz. Der Deutsche Verein hatte bereits in früheren Kongressen zu Frankfurt a. M. 1900, Köln 1901 und Hamburg 1902 die brennenden Fragen des gewerblichen Rechtsschutzes beraten und zur Vorbereitung des Düsseldorfer Kongresses eine Patent- und Warenzeichen-Kommission eingesetzt, welche auf Grund umfangreicher Vorarbeiten über die wünschenswerten und notwendigen Abänderungen des Patentgesetzes und des Gesetzes zum Schutze der Warenbezeichnungen Berichte durch ihre Referenten erstattete. Den Verhandlungen des Düsseldorfer Kongresses war deshalb eine besondere Bedeutung beizumessen, weil auch der Reichstag bereits im Jahre 1905 durch eine Resolution die Notwendigkeit einer Revision des Patentgesetzes und des Gesetzes zum Schutze der Warenbezeichnungen beschlossen hatte und weil auch im Jahre 1907 der Staatssekretär des Reichsamtes des Innern Dr. Graf von Posadowsky-Wehner bei Beratung des Etats im Reichstage auf die bevorstehende Revision dieser Gesetze und auch auf die Vorarbeiten des Deutschen Vereins für den Schutz des gewerblichen Eigentums verwiesen hatte. Der Wichtigkeit der Tagesordnung entsprechend war das Reichsamt des Innern durch den Geheimen Oberregierungsrat Robolski, das Kaiserl. Patentamt durch den Präsidenten Wirklichen Geheimen Ober-Regierungsrat Hauss und durch die Direktoren und Geh. Regierungsräte Schäfer und Siebenbürgen, das Preufsische Justiz-Ministerium durch den Geheimen Ober-Justizrat Kübler vertreten. Es waren Vertreter ausländischer Patentbehörden, des internationalen Verbandes für gewerblichen Rechtsschutz, sowie zahlreiche Vertreter der Industrie, des Handels sowie der Vereine und Handelskammern erschienen. Die Verhandlungen wurden von dem Herrn Direktor von Schütz, dem Vorsitzenden des Deutschen Vereins für den Schutz gewerblichen Eigentums, in anerkennenswerter und erfolgreicher Weise geleitet.

Ueber den Gang der Verhandlungen und die hauptsächlichsten Ergebnisse berichtet Herr Patentanwalt Dr. C. Wiegand in den Mitteilungen des Verbandes Deutscher Patentanwälte, No. 10 vom Oktober 1907.

Zur Frage der **Vorprüfung** nahm der Kongrefs in der Weise Stellung, dafs dem Vorprüfer die volle Entscheidung in der ersten Instanz zu übertragen sei. Eine längere Erörterung war diesem Beschlufs vorhergegangen, wobei die für Anmelder und Patentamt so überaus wichtigen Punkte, wie Erstrebung einer möglichsten Beschleunigung des Prüfungsverfahrens und einer möglichen Entlastung des Patentamtes, eingehend von den verschiedenen Standpunkten aus beleuchtet wurden. Der Präsident des Kaiserlichen Patentamtes erklärte, dafs nach den Erfahrungen, die im Amte angestellte Versuche ergeben hätten, eine Beschleunigung der Vorprüfung dadurch zu erreichen sei, dafs dem vorprüfenden Mitgliede des Amtes die ganze Prüfungsarbeit zu übertragen sei (also im wesentlichen ohne Assistenz von technischen Hülfsarbeitern), dafs aber andererseits nach seiner Ansicht durch Uebertragung der vollen ersten Instanz an den Einzelprüfer keine Beschleunigung der Geschäfte und Erleichterung des Amtes zu erwarten sei; letztere Ansicht stiefs auf mehrfachen Widerspruch.

Bezüglich des **Ausübungszwanges** stellte sich der Kongrefs zweifellos auf den Standpunkt, der sich in weiten Kreisen Anerkennung errungen hat, dafs ein Ausübungszwang prinzipiell zu verwerfen und durch die Zwangslizenz zu ersetzen ist. Die Ausführungen des Präsidenten des Kaiserlichen Patentamtes zu diesem Punkte gipfelten darin, dafs es im Interesse Deutschlands unzweckmäfsig wäre, die Bestimmung betreffend Ausübungszwang fallen zu lassen, solange noch andere, für die Interessen von deutschen Staatsangehörigen stark in Betracht kommende Länder den Ausübungszwang beibehielten, und dafs es zweckmäfsig wäre, der Regierung ein Tauschmittel in die Hand zu geben, um eventuell durch Fallenlassen des Ausübungszwanges zur geeigneten Zeit andere Länder zu einem gleichen Vorgehen zu bewegen. Dieser Ansicht, die mit den realen Verhältnissen rechnet, trat dann auch der Kongrefs bei.

Die **Gebührenfrage** im Patentwesen gab Anlafs zu einer sehr ausgedehnten Diskussion, an der sich Anhänger der verschiedensten Gebührensysteme beteiligten. Es stellte sich aber bald heraus, dafs die überwiegende Mehrheit des Kongresses für die Beibehaltung von steigenden Jahresgebühren war, nachdem das Für und Wider derartiger Gebühren eingehend erörtert war. Ein diesbezüglicher Antrag wurde angenommen. Bei der Beratung über die zweckmäfsige Höhe der Jahresgebühren wurde ebenso fast einstimmig anerkannt, dafs die jetzt bestehenden Gebühren, nach denen für ein deutsches Patent im Falle der Aufrechterhaltung für die gesamte Patentdauer die höchste Summe von allen Ländern zu zahlen ist, zu hoch seien, indem sie tatsächlich nur durch ihre Höhe an sich wertvolle Patente zum Verfall zu bringen geeignet sind. Der Kongrefs nahm einen sich auf mittlerer Linie bewegenden Vorschlag des Vereins Deutscher Chemiker an, wonach für die ersten fünf Jahre einschliefslich der Anmeldegebühr je 50 M. Gebühren zu zahlen sind und dann die Gebühren jährlich um je 50 M. in der bisherigen Weise zu steigern sind. Der Kommissionsvorschlag, nach amerikanischem Prinzip eine Gesamtgebühr von 150 M. für die Dauer des Patentes zu erheben, wurde abgelehnt, trotzdem er u. a. auch eifrig durch Herrn A. Jürgensen vertreten wurde, der durch seine Arbeiten auf diesem Spezialgebiete bekannt geworden ist.

Die Frage der **Nichtigkeit** von Patenten wurde der Tagesordnung entsprechend nach verschiedenen Seiten hin besprochen. Besonders interessant waren die Diskussionen über die Frage, ob die bestehende fünfjährige Präklusivfrist für die Erhebung einer Nichtigkeitsklage bestehen bleiben sollte oder nicht. Es wurde viel Material für und gegen diese Frist vorgebracht. Der Kongrefs entschied sich für Beibehaltung dieser Frist, indem er diese Mafsnahme für das kleinere Uebel ansah.

Bei verschiedenen Gelegenheiten wurde die Frage eines **Patentsondergerichtshofes** gestreift; nur gestreift, weil der Präsident des Kongresses erklärte, dafs diese Frage aus den derzeitigen Verhandlungen auszuscheiden habe, weil die Tagesordnung einmal umfangreich genug sei, und weil die Angelegenheit eines Patentsondergerichtshofes einen Hauptgegenstand des nächsten Kongresses bilden werde. Interessant waren die Ausführungen des Herrn Wirklichen Geh. Oberjustizrates Kübler, der im Namen des Preufsischen Justizministeriums erklärte, dafs das Justizministerium dieser Frage gegenüber auf einem durchaus ablehnenden Standpunkt stehe. Ebenso interessant waren die Ausführungen der Herren Direktor von Schütz und Prof. Dr. Duisberg, die beide der Hoffnung Ausdruck gaben, dafs dieses noch nicht das letzte Wort des Justizministeriums gewesen sei, insbesondere, wenn das zahlreiche Material, welches dringende Uebelstände

Digitized by Google

besonders auf dem Gebiete der chemischen Industrie in der heutigen Patentrechtsprechung nachweise, dem Justizministerium zur Kenntnis gebracht werden würde.

Dafs das Gesetz zum Schutze der Warenbezeichnungen noch dringender einer Reform bedürftig sei als das Patentgesetz, wurde allgemein anerkannt.

Von den verschiedensten Seiten wurde der Kommissionsvorschlag betreffend Einführung der Warenklassen an Stelle des bisherigen Systems der Warenverzeichnisse warm befürwortet. Eine Anfrage des Herrn Geheimen Oberregierungsrats Robolski, ob die Interessenten bereit wären, die mit einer zweckmäfsigen Durchführung des Warenklassensystems unbedingt verbundene Verteuerung des Warenzeichenschutzes im Falle des Belegens mehrerer Klassen zu tragen, wurde von allen Seiten bejaht, indem diese Verteuerung des Schutzes den jetzigen Schwierigkeiten vorgezogen wurde. Es wurden von vielen Seiten die unhaltbaren Zustände beleuchtet, die durch das jetzt bestehende Gesetz herangezüchtet werden, wie insbesondere der Handel mit Warenzeichen bezw. mit der Eintragungserlaubnis für Warenzeichen, der, wie einzelne genauer angeführte Beispiele bewiesen, von manchem findigen Geschäftsmann in lukrativer Weise betrieben wird. Es wurde die immer mehr steigende Belastung des Patentamtes durch Prüfung der immer länger werdenden Warenverzeichnisse besprochen, und man erwartete allgemein Abhülfe durch das Warenklassensystem.

Zwei Schwierigkeiten, die mit Einführung des Warenklassensystems entstehen würden, wurden gleichfalls mehrfach erwähnt: die Aufstellung eines allen Interessen, der Industrie und dem Handel möglichst gleichmäfsig dienenden Klassenverzeichnisses und die schwer lösbare Aufgabe, den zweifellos berechtigten Interessen des deutschen Exporthandels, Warenzeichen für zahlreiche Waren zu führen, nach dem neuen System Rechnung zu tragen, ohne eine unverhältnismäfsige finanzielle Belastung durch die vielfachen Klassengebühren dem Exporthandel aufzuerlegen. Ein diesbezüglicher Antrag der Kommission wurde von der Tagesordnung abgesetzt, da diese Frage zusammen mit der eventuellen Einführung eines Firmenzeichens auf einem späteren Kongrefs verhandelt werden soll.

Verschiedene Wünsche und Anregungen wurden ferner bezüglich des Eintragungsverfahrens von Warenzeichen geäufsert. Hervorzuheben ist der Beschluls des Kongresses, durch den der Antrag des Herrn Dr. Soetbeer angenommen wurde, dahingehend, dafs im Falle von Zeichenübereinstimmung auch der nicht vom Patentamt zwecks Erhebung eines Widerspruchs mit einer Mitteilung Bedachte berechtigt sei, Widerspruch zu erheben.

An die Frage des Vorbenutzungsrechts für Warenzeichen knüpfen sich längere Diskussionen. Es wurden verschiedene Resolutionen angenommen und darin der Gedanke vertreten, dafs auch für Warenzeichen ein Vorbenutzungsrecht unter gewissen Umständen anzuerkennen sei.

Auf Grund dieser Beratungen ergaben sich bei den Abstimmungen die folgenden Beschlüsse des Düsseldorfer Kongresses für gewerblichen Rechtsschutz, welche nach der Zeitschrift Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Zeitschrift des Deutschen Vereins vom Oktober 1907 wiedergegeben sind.

Patentrecht.

Das Erteilungsverfahren.

I. Die Einführung eines Einzelprüfers.

Die Prüfung der Erfindung erfolgt durch ein technisches Mitglied des Patentamtes. Dasselbe entscheidet in erster Instanz.

Im Einspruchsverfahren ist die Anmeldeabteilung in erster Instanz zuständig.

II. Schaffung einer weiteren Instanz im Erteilungsverfahren.

Es ist wünschenswert, dafs im Patenterteilungsverfahren drei getrennte Instanzen bestehen.

III. Weitere Wünsche zum Erteilungsverfahren.

Angabe des Datums der Bekanntmachung auf den Patentschriften.

Der Präsident des Kaiserlichen Patentamtes wolle verfügen, dafs in den Patentschriften der Tag der durch den Reichsanzeiger erfolgten Bekanntmachung über die beschlossene Erteilung des Patentes angegeben werde.

IV. Haftung des Fiskus wegen Verletzung der Amtspflicht der Beamten des Patentamtes.

Die allgemeine Bestrebung, die Haftung des Reichs für die durch Reichsbeamte in Ausübung der ihnen anvertrauten öffentlichen Gewalt herbeigeführte Schädigung einzuführen, findet auch hinsichtlich der Beamten des Patentamtes Billigung.

V. Die Nichtigkeitsklage wegen Entnahme.

Es ist wünschenswert, dafs das Recht desjenigen, dem eine Erfindung entwendet worden ist, neben der Nichtigkeitsklage auch die Klage auf Abtretung des Patentes vor dem ordentlichen Gericht zu erheben, im Patentgesetz zur ausdrücklichen Anerkennung gelangt.

VI. Die Zurücknahme des Patents (Zwangslizenz).

Der Kongrefs spricht seine lebhafte Zustimmung zu den Bestrebungen der Internationalen Vereinigung für gewerblichen Rechsschutz auf Abschaffung des Ausübungszwanges aus und gibt dem Wunsche Ausdruck, dafs der Ausübungszwang international in folgender Weise geregelt werde:

Erscheint nach Ablauf von drei Jahren von dem Tage der über die Erteilung des Patentamts erfolgten Bekanntmachung an im öffentlichen Interesse die Benutzung der Erfindung durch einen anderen geboten, so hat der andere gegen den Patentinhaber den Anspruch auf Gewährung einer Lizenz gegen angemessene Entschädigung und genügende Sicherstellung.

VII. Patentgebühren.

Steigende Jahresgebühren sind notwendig, um eine Beseitigung der nicht ausgenutzten Patente zu erzielen.

Die Gebühr für die ersten fünf Jahre ist gleichbleibend auf je 50 M. (einschliefslich der Anmeldegebühr) festzusetzen; vom sechsten Jahre ab sind die Gebühren um je 50 M. jährlich zu steigern.

VIII. Die Ansprüche auf Herausgabe der Bereicherung und auf Schadenersatz.

Es wird vorgeschlagen, § 35 Abs. 1 des Patentgesetzes durch folgende Bestimmung zu ersetzen:

Wer vorsätzlich oder fahrlässig der Bestimmung des § 4 zuwider eine Erfindung in Benutzung nimmt, ist dem Verletzten zur Entschädigung verpflichtet, desgleichen derjenige, der nach Zustellung einer Klage wegen Patentverletzung die Erfindung benutzt.

In jedem Fall ist derjenige, der eine Erfindung den Bestimmungen des § 4 zuwider in Benutzung nimmt, verpflichtet, die dadurch erzielte Bereicherung herauszugeben.

Wer zur Zahlung der Entschädigung oder der Bereicherung verpflichtet ist, hat dem Verletzten gemäfs § 259 B. G. B. Rechenschaft abzulegen.

Warenzeichenrecht.

I. Warenverzeichnis oder Warenklassen.

Die Kommission empfiehlt die Einführung eines Warenklassensystems an Stelle des heutigen Systems.

Die Einteilung der Warenklassen soll nach den Gesichtspunkten erfolgen, die sich aus der natürlichen Gruppierung der Waren im Handelsverkehr ergeben. Hiernach sind in erster Linie der Gebrauchszweck der Ware, in zweiter Stoff und Art der Herstellung der Ware zu berücksichtigen.

II. Die Schutzfähigkeit von Buchstaben, Zahlen und Wörtern.

Der Kongrefs spricht den Wunsch aus, dafs in Anwendung des § 4 des Warenzeichengesetzes nur

Digitized by Google

solche Wörter von der Eintragung ausgeschlossen werden, welche zur Bezeichnung der Waren selbst oder zur Angabe ihrer besonderen Eigenschaften nach Sprachgebrauch notwendig und allgemein verkehrsüblich sind.

III. Das Recht der Vorbenutzung an Warenzeichen.

1. Das Recht des Vorbenutzers auf Weiterbenutzung.

Der Kongrefs billigt durchaus die gegenwärtige Praxis des Reichsgerichts, den § 826 B. G. B. zur Ergänzung des Warenzeichengesetzes heranzuziehen und ihn insbesondere auch gegenüber dem eingetragenen Warenzeichen anzunehmen. Gleichwohl glaubt er, dafs durch den § 826 B. G. B. der Schutz des Vorbenutzers noch nicht ausreichend gewährleistet sei.

Die Wirkung der Eintragung eines Zeichens tritt gegenüber demjenigen nicht ein, der das Zeichen für gleiche oder gleichartige Waren in den beteiligten Verkehrskreisen im Inlande oder vom Inlande aus zur Zeit der ersten Anmeldung als das seinige bereits bekannt gemacht hat.

Das Recht auf Vorbenutzung eines für einen anderen eingetragenen Zeichens kann nur in gleicher Weise wie das durch die Eintragung begründete Recht auf einen andern übergehen.

2. Der Schutz des vorbenutzten Warenzeichens gegen die zum Zwecke des unlauteren Wettbewerbes bewirkte Eintragung.

Wer ein Zeichen, das ein anderer in beteiligten Verkehrskreisen als Kennzeichen seiner Waren bekannt gemacht hat, für die gleichen oder gleichartigen Waren mit der Absicht eintragen läfst, eine Verwechslung mit dem Geschäftsbetrieb oder den Waren des Vorbenutzers hervorzurufen, kann von seiten des Vorbenutzers oder seines Rechtsnachfolgers auf Löschung des eingetragenen Zeichens belangt werden.

Ist die Vorbenutzung nicht für sämtliche Waren des zu dem eingetragenen Zeichen gehörigen Verzeichnisses erfolgt, so erfolgt die Löschung nur hinsichtlich solcher Waren, bei denen die Benutzung durch den bisher Eingetragenen zu Zwecken unlauteren Wettbewerbes erfolgen kann.

Ist ein eingetragenes Zeichen auf Klage des Vorbenutzers gelöscht worden, und meldet dieser innerhalb eines Monats nach erfolgter Bekanntmachung der Löschung das Zeichen für sich an, so soll die Anmeldung als am Tage der Anmeldung des gelöschten Zeichens erfolgt gelten. Der Absatz 2 des § 4 des Gesetzes zum Schutze der Warenbezeichnungen findet in diesem Falle keine Anwendung.

IV. Das Verfahren zur Eintragung des Zeichens.

Stimmt ein zur Anmeldung gebrachtes Warenzeichen mit einem anderen für dieselben oder gleichartigen Waren bezw. dem für dieselben Warenklassen früher angemeldeten Zeichen überein, so soll der Inhaber dieses Zeichens, auch wenn ihm das Patentamt keine Mitteilung macht, gegen die Eintragung des neu angemeldeten Zeichens Widerspruch erheben können.

V. Das Löschungsverfahren.

1. Es empfiehlt sich, das Löschungsverfahren nach Art des patentrechtlichen Nichtigkeitsverfahrens in erster und zweiter Instanz dem Patentamt, jedoch in letzter Instanz einer Zentralstelle zuzuweisen.

2. Es wird vorgeschlagen, die §§ 8—10 wie folgt zu gestalten:

§ 8 Abs. 1. Auf Antrag des Inhabers wird das Zeichen jederzeit in der Rolle gelöscht.

Abs. 2. Von Amtswegen *oder auf Antrag eines Dritten* erfolgt die Löschung:

1. Wenn seit der Anmeldung des Zeichens oder seit ihrer Erneuerung zehn Jahre verflossen sind und kein Antrag auf weitere Erneuerung vorliegt;
2. wenn die Eintragung des Zeichens hätte versagt werden müssen;
3. *wenn Umstände vorliegen, aus denen sich ergibt, dafs der Inhalt des Warenzeichens den tatsächlichen Verhältnissen nicht entspricht und die Gefahr einer Tauschung begründet;*
4. *wenn der Geschäftsbetrieb, zu welchem das Warenzeichen gehört, von dem eingetragenen Inhaber oder seinem Rechtsnachfolger nicht mehr fortgesetzt wird, oder wenn der Geschäftsbetrieb von dem eingetragenen Inhaber nicht in angemessener Frist eröffnet wird.*

§ 9. Auf Antrag eines Dritten erfolgt die Löschung:

1. *Wenn das Zeichen für den Antragsteller auf Grund einer früheren Anmeldung für dieselben oder für gleichartige Waren in der Zeichenrolle eingetragen steht.*
2. Auf Antrag erfolgt die Löschung, wenn das Zeichen von einem anderen zur Zeit der Anmeldung benutzt und in beteiligten Verkehrskreisen als Kennzeichen seiner Waren bekannt gemacht war und von dem Eingetragenen mit der Absicht angemeldet wurde, eine Verwechselung mit dem Geschäftsbetrieb oder den Waren des Vorbenutzers hervorzurufen.

Soll die Löschung von Amtswegen *oder auf Antrag eines Dritten* erfolgen, so gibt das Patentamt dem Inhaber zuvor Nachricht. Widerspricht er innerhalb eines Monats nach der Zustellung nicht, so erfolgt die Löschung. Widerspricht er, so fafst das Patentamt Beschlufs.

Soll infolge des Ablaufes der zehnjährigen Frist die Löschung erfolgen, so ist von derselben abzusehen, wenn der Inhaber des Zeichens bis zum Ablauf eines Monats nach der Zustellung unter Zahlung einer Gebühr von 10 M. neben der Erneuerungsgebühr die Erneuerung der Anmeldung nachholt; die Erneuerung gilt dann als an dem Tage des Ablaufes der früheren Frist geschehen.

Trifft eine der Voraussetzungen des § 8, Ziff. 1—4 und § 9, Ziff. 1 und 2 nur teilweise zu, so erfolgt die Löschung durch entsprechende Einschränkung der Eintragung.

VI. Die Aenderung der Verfahrensvorschriften des § 10 Wz. G.

§ 10 Abs. 1. Anmeldungen von Warenzeichen, *Widersprüche gegen die Eintragung*, Anträge auf Uebertragung *und Löschung* werden in dem für Patentangelegenheiten mafsgebenden Verfahren durch Vorbescheid und Beschlufs erledigt. In den Fällen des § 5 Abs. 1 und im Löschungsverfahren wird ein Vorbescheid nicht erlassen.

Abs. 2. Gegen den Beschlufs, durch welchen *eine Anmeldung oder ein Widerspruch gegen die Eintragung oder ein Antrag auf Uebertragung zurückgewiesen wird*, kann der Antragsteller innerhalb eines Monats nach der Zustellung bei dem Patentamt Beschwerde erheben.

Für das nächste Jahr wurde Leipzig als Ort für die Tagung des Deutschen Vereins in Aussicht genommen.

Am 6—8 September 1907 tagte zu Düsseldorf im Anschlufs an den Kongrefs für gewerblichen Rechtsschutz auch die internationale Vereinigung und fafste nach einer eingehenden und anregenden Diskussion folgende Beschlüsse:

1. Der Kongrefs spricht sein Bedauern darüber aus, dafs das Prinzip des Ausübungszwanges in die englische Gesetzgebung Eingang gefunden hat, in die Gesetzgebung, die wir als den Ursprung aller Patentgesetze ansehen, und die sich immer durch ihren weiten und liberalen Geist ausgezeichnet hat, sowie dafs diese Aufnahme aus Gründen erfolgt, die dem Wesen des gewerblichen Rechtsschutzes fremd sind und mit dem Geiste der Pariser Konvention in Widerspruch stehen.
2. Der Kongrefs spricht sein Bedauern darüber aus, dafs das solange angekündigte holländische Patentgesetz noch nicht erlassen ist, und dafs infolgedessen dem umfangreichen Mifsbrauch, dem ausländische Erfindungen ausgesetzt sind, noch kein Ende bereitet worden ist.
3. Das schweizerische Patentamt wird gebeten, bei der Aenderung des Patentgesetzes auch eine Aenderung der Vorprüfungspraxis in modernem Sinne eintreten zu lassen.

Digitized by Google

Weitere Punkte, welche wegen Zeitmangels unerledigt bleiben mufsten, sollen auf der nächstjährigen Tagung der internationalen Vereinigung zu Stockholm verhandelt werden.

Ein Antrag der Internationalen Vereinigung der Patentanwälte wurde angenommen, wonach das Berner internationale Bureau ersucht wurde, die Vertreter der Patentämter der einzelnen Staaten einzuladen, soweit letztere der internationalen Union angehören, um in einer Besprechung möglichst einheitliche Bestimmungen für die formellen Anforderungen zur Inanspruchnahme der Unions-Priorität festzulegen.

Der Ozean-Rekord

Zwei Turbinen-Schnelldampfer hat die älteste Dampferlinie für die Amerikafahrt, die Cunard Steamship Company Limited in Liverpool, mit bedeutender Unterstützung der englischen Regierung erbauen lassen, um den Ozean-Rekord für die englische Flagge zu erringen. Die Cunard-Gesellschaft hat schon früher rühmlich an dem Kampf um den Vorrang der Schnelligkeit sich beteiligt. Sie brachte im Jahre 1885 mit der 152 m langen „Umbria" einen 10 000-Tonner von über 20 Seemeilen und im Jahre 1893 mit der 183 m langen „Campania" einen 18 000-Tonner von 22 Seemeilen Durchschnittsgeschwindigkeit in der Stunde heraus. Dann aber ging im Jahre 1897 durch den Schnelldampfer „Kaiser Wilhelm der Grofse", ein Schiff von 197 m Länge und 21 000 Tonnen Wasserverdrängung, der Rekord mit 23 Knoten an die gröfsten deutschen Schiffahrtsgesellschaften, den Norddeutschen Lloyd in Bremen und die Hamburg-Amerika-Linie in Hamburg über. Zehn Jahre lang haben deren weitere Doppelschrauben-Schnelldampfer „Deutschland", „Kronprinz Wilhelm" und „Kaiser Wilhelm II." mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 23,5 Seemeilen in der Stunde sich unerreicht an der Spitze gehalten und das jüngste Schiff, „Kronprinzessin Cecilie", mit 215 m Länge und 28 760 Tonnen Wasserverdrängung der gröfste und schwerste deutsche Amerikafahrer, dessen Maschine von 46 000 Pferdekräften die Maschine des „Kaiser Wilhelm II.", die bisherige stärkste Schiffsmaschine der Erde, um 8000 Pferdekräfte übertrifft, hat es auf 24 Knoten gebracht. Noch weit gröfser ist die Schnelligkeit der deutschen Torpedoboote, denn das im Sommer 1907 auf der Germaniawerft in Kiel vom Stapel gelaufene Torpedoboot G. 137 erzielte bei der ersten Probefahrt mit 6000 Pferdekräften und Parsons-Turbinen eine Geschwindigkeit von 33,9 Seemeilen in der Stunde.

Um nun gegenüber dem amerikanischen Morgan-Schiffahrts-Trust, der eine grofse Anzahl englischer Dampfer an sich gebracht hat, möglichst ein paar rein englische Schiffe zur Verfügung zu haben, welche sowohl als Postschiffe wie als Hilfskreuzer schneller als jeder fremde grofse Hochseedampfer wären, hat die englische Regierung der Cunard-Gesellschaft das Anlagekapital von 50 Millionen Mark für den Bau von 2 Schnelldampfern von mehr als 24 Knoten Geschwindigkeit zu einem Zinsfufse von 2 v. H. vorgeschossen und gewährt für den Betrieb der Dampfer einen jährlichen Zuschufs von 3 Millionen Mark. Einer solchen noch nicht dagewesenen Staatsunterstützung gegenüber erscheint die Konkurrenz von Privatgesellschaften ausgeschlossen.

In der Modellversuchsstation der Regierung wurde durch Schleppversuche festgestellt, welche Gröfse, Form und Maschinenkraft für einen Dampfer zu wählen wären, der den Atlantischen Ozean mit einer Geschwindigkeit von 25 Seemeilen in der Stunde etwa in 4½ Tagen durchqueren könnte. Es ergab sich, dafs ein solches Schiff etwa 240 m Länge, 26 bis 27 m Breite, 10 bis 11 m Tiefgang und Maschinen von 68 000 Pferdekräften haben müfste. Das ging noch mehr als schon bei der deutschen „Kronprinzessin Cecilie" über die Verhältnisse des Riesen „Great Eastern" vom Jahre 1858 hinaus, denn dieser hatte 207 m Länge, 25,3 m Breite, 7,7 m Tiefgang und 27 400 Tonnen Wasserverdrängung, während er bei 7650 Pferdekräften mit Schraube und Rädern nur 14,5 Seemeilen Geschwindigkeit erreichte.

Die nun fertig gestellten Schwesterschiffe der Cunard-Linie heifsen „Lusitania" und „Mauretania". Erstere ist von John Brown & Co., Limited, in Clydebank erbaut und mit Maschinen versehen, „Mauretania" wurde von Swan, Hunter and Wigham Richardson, Limited, in Wallsend-on-Tyne erbaut und erhielt ihre Maschinen von der Wallsend Slipway and Engineering Company in Wallsend-on-Tyne. Die deutschen Rekordschiffe wie „Konprinzessin Cecilie", „Kaiser Wilhelm II"., „Deutschland" sind bekanntlich von der Stettiner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft „Vulcan" in Stettin erbaut und mit Maschinen versehen worden. „Lusitania" hat zuerst die Fahrten zwischen Liverpool und New York angetreten. Sie fuhr am 8. September 1907 mittags um 12 Uhr 10 Minuten von Queenstown ab und traf am 13. September um 8 Uhr 5 Minuten früh vor Sandy Hook ein. Sie legte die Ozeanstrecke von 2780 Seemeilen in 5 Tagen 1 Stunde 5 Minuten zurück, und zwar mit durchschnittlich 23,01 Seemeilen in der Stunde gegenüber 23,36 Seemeilen des deutschen Schnelldampfers „Deutschland", welcher die 2973 Seemeilen lange Strecke von Plymouth bis New York in 5 Tagen 7 Stunden 38 Minuten zurücklegte. Der französische Schnelldampfer „Provence" von 19 160 Tonnen war am 7. September 1907, am Tage vor „Lusitania" von Havre abgefahren und in New York nach einer Reise von 5 Tagen 20 Stunden mit einer Geschwindigkeit von durchschnittlich 22,08 Seemeilen in der Stunde angekommen. „Lusitania", die schon auf einer Versuchsfahrt von 1200 Seemeilen eine Geschwindigkeit von 25,4 Seemeilen in der Stunde erreicht hatte, hat sich nun, je mehr Führer und Mannschaft auf den weiteren Fahrten mit ihr vertraut wurden, tatsächlich als 25 Knoten-Dampfer für die Amerikafahrt erwiesen und den Rekord der deutschen Dampfer gebrochen. „Mauretania" scheint noch besser zu sein. Nachdem sie auf kürzeren Probefahrten im Mittel 26,04 und einmal sogar 27,36 Seemeilen in der Stunde gelaufen war, hat sie am 16. November 1907 ihre regelmäfsigen Reisen zwischen Liverpool und New York angetreten.

„Lusitania" hat 239,26 m Länge, 26,82 m Breite, 10,21 m Tiefgang, 38 000 Tonnen Wasserverdrängung und Maschinen von 68 bis 70 000 Pferdekräften. Auf dem Fahrdamm der Leipziger Strafse in Berlin vor dem Warenhause von A. Wertheim auf dem Kiel aufgestellt, würde ein solches Riesenschiff weit gröfser als die Fassade dieses gewaltigen Kaufhauses sein. Es würde von der Ecke des Warenhauses am Leipziger Platz bis fast an die Ecke der Wilhelmstrafse reichen und vom Kiel bis zur Oberkante der Kajüten des Bootsdecks noch den 27 m hohen Dachfirst des Warenhauses etwas überragen, während die 4 Schornsteine von je 7,6 m Durchmesser mit ihrer Oberkante sich 47,24 m über dem Strafsenpflaster und mehr als 20 m über dem Dachfirst des Warenhauses erheben würden. Wie durch die Stockwerke des Warenhauses, so gehen auch Personenaufzüge durch sämtliche Decks der neuen Schiffsgebäude.

„Mauretania" ist 1,5 m länger als ihre ältere Schwester, mit der sie an Breite, Tiefgang, Wasserverdrängung, Kessel- und Maschinenanlage übereinstimmt. Beide Schiffe haben 23 Doppelender-Kessel (d. h. mit Feuerungen an jedem Ende) und 2 Einender-Kessel mit zusammen 192 Feuerungen, wogegen die deutschen Schnelldampfer „Kronprinzessin Cecilie" und „Kaiser Wilhelm II" je 12 Doppelender- und 7 Einender-Kessel mit 124 Feuerungen besitzen.

Statt der Kolbenmaschinen wurden für „Lusitania" und „Mauretania" Turbinen gewählt, nachdem die Cunard-Gesellschaft schon bei ihrem kleineren Schiffe

Digitized by Google

„Carmania“ Versuche mit dieser Betriebsart gemacht hatte. Vier Parsons-Turbinen bewegen vier Schiffsschrauben, und zwar je eine Hochdruckturbine eine äufsere Welle und je eine Niederdruckturbine eine innere Welle, während für die inneren Wellen auch noch zwei Turbinen für Rückwärtsgang vorhanden sind.

So ist nun die Turbine in etwa zehn Jahren vom Torpedoboot bis zum Schnelldampfer von 70 000 Pferdekräften vorgedrungen, nachdem die Kolbendampfmaschine etwa hundert Jahre gebraucht hat, um zu Anlagen von 30 bis 40 000 Pferdekräften bei Schnelldampfern zu gelangen.

Zur besten Ausnutzung der Maschinenkräfte ist dem Schiffskörper und den Schrauben auf Grund von Versuchen mit Modellen nach Möglichkeit die vorteilhafteste Form gegeben. Man hat sogar ein Modell in $^1/_{10}$ natürlicher Gröfse, also von 15 m Länge und 60 cm Tiefgang gebaut und mit einem Elektromotor in einem Dock laufen lassen, um den Einfluſs von Wind und Wellen zu studieren und die beste Form und Anordnung der Schrauben zu ermitteln, von denen man 12 verschiedene Sätze versuchte. Die Schiffsseiten verlaufen, ohne eine gerade Strecke in der Mitte, in einer einzigen Kurve von vorn nach hinten. Der Tiefgang ist beschränkt durch die Hafentiefe in Amerika, dafür ist die Breite des Rumpfes eine bedeutende zur Gewinnung möglichst vieler und geräumiger Unterkunft von Reisenden, deren „Lusitania“ 552 in der ersten, 460 in der zweiten und 1186 in der dritten Klasse aufnehmen kann, wozu noch eine Mannschaft von 800 Personen kommt, sodafs also gegen 3000 Menschen auf dem Schiffe unterzubringen sind. Bei „Mauretania“, die noch prächtiger eingerichtet ist als „Lusitania“, ist die Zahl der teureren Plätze etwas vermehrt, denn sie kann in der ersten Klasse 563, in der zweiten 464 Reisende befördern, gegenüber 1138 in der dritten Klasse.

Während einerseits durch besonders geräumige Kajüten und Säle, welche mit ihren grofsen viereckigen Fenstern an die Räume grofser Hotels erinnern, auf die Gewinnung der nötigen grofsen Anzahl von Fahrgästen Bedacht genommen ist, dienen andere Einrichtungen, wie auch bei den deutschen Schnelldampfern, der Verwendung der neuen Schiffe als Kreuzer und Aufklärungsschiffe im Kriegsfalle. Maschinen und Steuerung liegen unter der Wasserlinie, die ganze Länge der Maschinen- und Kesselräume ist durch eine Seitenschicht von etwa 3,6 m Kohlen in den Bunkern gegen Sprengstücke von Geschossen gesichert, ferner sind Stände für zwölf 15 cm-Schnellfeuerkanonen von 50 Kaliber Länge vorhanden. Eine Panzerung fehlt natürlich. Dagegen ist zur Versteifung gegen Durchbiegen beim Andampfen so langer und schneller Schiffe gegen schwere Seen ein grofser Teil der Aufsenhaut des Ueberwasserschiffs mit mehreren Lagen besten Stahls versehen. Während kein Kreuzer länger als 40 Stunden mit mehr als 23 Knoten dampfen kann, hofft man, dafs sich „Lusitania“ und „Mauretania“ mit ihren grofsen Kohlenvorräten und Maschinenkräften etwa 6 Tage lang mit 25 Knoten Geschwindigkeit als Hilfskreuzer oder Aufklärungsschiffe nutzlich zu machen vermögen. Es scheint aber, dafs die Kesselanlage für den Dampfverbrauch bei dauernder Höchstleistung der Turbinen nicht ausreicht, wenn diese nämlich mit 180 Umdrehungen in der Minute laufen, wobei übrigens die Erschütterungen des Schiffskörpers sich als wesentlich geringer herausgestellt haben, als bei langsamerer Fahrt mit etwa 160 Umdrehungen.

Mit ungeheuren Geldopfern hat England durch das Eingreifen der Regierung zwei Schiffe erworben, welche tatsächlich schneller sind als die bisherigen „Windhunde des Ozeans“. Mit einem Verbrauch von täglich 1100 Tonnen Kohlen und mit einer Maschinenkraft, welche diejenige der deutschen „Kronprinzessin Cecilie“ um etwa 20 000 Pferdekräfte übertrifft, ist ein Gewinn von einigen Stunden für die Post- und Personenbeförderung erzielt. Um nicht mitten in der Nacht anzukommen, sondern eine volle Nacht zu gewinnen, müfsten die Kosten für ein noch gröfseres Schiff und noch stärkere Maschinen und für einen noch gröfseren Verbrauch an Kohlen und Menschenkräften im Heizraum noch weiter dergestalt gesteigert werden, dafs an eine Wirtschaftlichkeit des Betriebes für Privatunternehmungen wie unsere grofsen deutschen Schiffahrtsgesellschaften nicht zu denken ist. Ganz besonders fällt aber für diese ins Gewicht, dafs weder in der Elbe noch in der Weser-Mündung Wassertiefen vorhanden oder ohne gewaltige Geldopfer herzustellen sind, welche 9,5 m übertreffen, wogegen ein 26 Knoten-Dampfer mindestens 11 m Tiefgang haben müfste. Die Hamburg-Amerika-Linie baut zur Zeit einen neuen Schnelldampfer, der noch gröfser als „Lusitania“ und „Mauretania“, nämlich ein Schiff von 47 000 Tonnen und mit einer Verbindung von Kolbenmaschinen und Niederdruckturbinen werden soll. Aber es wird dabei nicht darauf gerechnet, im Kampfe um einen neuen Ozean-Rekord mit dem unwirtschaftlichen Betriebe in Wettbewerb zu treten, den die Cunard-Gesellschaft nur durch die aufserordentliche Unterstützung des Staates durchführen kann. M.

Verschiedenes

Das Sachverständigenwesen in Patentprozessen. Unter diesem Titel und der näheren Erläuterung zugleich ein Beitrag zur Frage der Errichtung eines selbstständigen, gemischten Patentgerichtshofs hat das Mitglied derjenigen Kammer des Landgerichts I Berlin, vor welcher die Angelegenheiten betreffend gewerblichen Rechtsschutz verhandelt werden, Herr Landrichter Dr. Fritz Rathenau, eine interessante Schrift in Carl Heymanns Verlag zu Berlin erscheinen lassen, welche im Anschlufs an die Verhandlungen und die Mitteilungen des Geh. Oberjustizrats Kübler beim Düsseldorfer Kongrefs für gewerblichen Rechtsschutz auch die Frage der Notwendigkeit eines Patentgerichtshofes beleuchtet. Der Herr Verfasser, welcher auch während einer Reihe von Jahren im Patentamt tätig war, gelangt am Schlufs seiner höchst beachtenswerten und durch reiche Erfahrung im Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes gestützten Schrift zu folgenden Ergebnissen:

1. Es empfiehlt sich, bereits in den unteren Instanzen nur erfahrene Spezialsachverständige anerkannten Rufes zu gerichtlichen Gutachtern zu bestellen, und von der Ernennung ein für allemal beeidigter oder öffentlich bestellter Sachverständiger abzusehen, wenn dieselben nicht gleichzeitig für das in Betracht kommende Gebiet der Technik besonders sachkundig sind; geeignete Patentanwälte sind hierbei zu berücksichtigen.

2. Den Gerichten ist anzuraten, technische Behörden, Hochschulen und sonstige Korporationen um Benennung von Sachverständigen zu befragen, eventuell selbst Fühlung mit den beteiligten Interessentenkreisen zu nehmen, um von ihnen die Namen der Sachverständigen zu erfahren; jeder Anfrage sind die Akten möglichst beizufügen.

3. Allen technischen Reichs- und Staatsbehörden ist im Verwaltungswege die Pflicht aufzuerlegen, den Gerichten (und Staatsanwaltschaften) geeignete Sachverständige für Sachen des gewerblichen Rechtsschutzes in Vorschlag zu bringen.

4. Die Liste aller der zu 3 genannten Behörden ist alljährlich (in den Justizministerialblättern) zu veröffentlichen.

5. Die Schaffung einer Zentralauskunftsstelle für Sachverständige empfiehlt sich nicht, sie würde Kosten verursachen und doch nur Zwischeninstanz sein!

6. Der Sachverständige soll nicht nur ein schriftliches Gutachten erstatten, sondern es in Rede und Gegenrede vor Gericht selbst vertreten; auch blofs mündliche Begutachtung empfiehlt sich nicht.

Digitized by Google

7. Gegen Parteien, die es unterlassen, diejenigen Persönlichkeiten namhaft zu machen, von denen sie sich Privatgutachten gegen Entgelt haben erstatten lassen, oder mit denen sie in geschäftlichen Beziehungen stehen, ist analog §§ 283, Abs. 2 u. 278, Abs. 2 ZPO. zu verfahren.

8. Den öffentlichen Beamten ist die nach § 408, Abs. 2 ZPO. erforderliche Genehmigung nur in zwingenden Fällen zu versagen; die Versagung ist mit Gründen zu versehen.

9. Die Gebührenordnung für Sachverständige ist zu ändern:

a) Die Gebühren sind zu erhöhen, und zwar bis zur Höchstgrenze von 10 Mark pro Stunde;

b) Die Gebühren sind bei grofsen Objekten und schwierigen Untersuchungen im Verhältnis zum Streitwert zu setzen;

c) Der Sachverständige darf pauschaliter liquidieren.

10. Die Errichtung von Sachverständigenkammern empfiehlt sich nicht:

a) da es ihnen an der genügenden Zahl geeigneter Sachverständiger fehlen würde;

b) da die Gerichte sich zu sehr von ihnen abhängig machen würden;

c) da Korporationsgutachten überhaupt zu verwerfen sind.

11. Die Mifsstände auf dem Gebiete des Sachverständigenwesens machen die Errichtung von gemischten Sondergerichten für Sachen des gewerblichen Rechtsschutzes nicht notwendig; sie werden auch durch solche Gerichtshöfe nicht beseitigt werden.

12. Es empfiehlt sich die Bildung besonderer „Patentkammern" bei den Landgerichten, die ihren Sitz am Sitz eines Oberlandesgerichts haben; diese Landgerichte sind als ausschliefslich zuständig für die — eventuell noch genauer zu bestimmenden — Patentsachen zu erklären.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug die Gesamterzeugung an Roheisen in Deutschland und Luxemburg während des Oktober 1 138 676 t gegen 1 091 020 t im September 1907 und 1 073 874 t im Oktober 1906. In den Monaten Januar—Oktober 1907 wurden 10 827 160 t Roheisen erzeugt gegen 10 346 857 t in der gleichen Zeit des Vorjahres.

Was die einzelnen Sorten anlangt, so sind im Oktober 1907 erzeugt worden: (die Zahlen für den Oktober 1906 sind in Klammern angegeben:) Giefsereiroheisen 205 044 (174 216) t, Bessemerroheisen 38 309 (44 452) t, Thomasroheisen 740 912 (693 052) t, Stahl- und Spiegeleisen 90 418 (82 232) t, Puddelroheisen 63 993 (79 922) t.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Die nachgesuchte Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Intendantur- und Baurat Geh. Baurat **Schneider** von der Intendantur des IV. Armeekorps.

Preufsen.

Ernannt: zu Reg.- und Bauräten der Landbauinspektor Baurat **Radloff** in Schleswig und die Wasserbauinspektoren Bauräte **Prieß** in Oranienburg und **Lorenz-Meyer** in Potsdam;

zu Landbauinspektoren die Reg.-Baumeister **Keyßelitz, Kanold** und **Dammeier** in Berlin (sämtlich im Techn. Bureau III B des Minist. der öffentl. Arbeiten) und Hermann **Schäfer** in Neustettin, zu Kreisbauinspektoren die Reg.-Baumeister **Schlochauer** in Znin, Konrad **Hermann** in Krotoschin, **Seeling** in Stade, **Heinemann** in Stallupönen, **Heymann** in Wohlau und Benno **Kühn** in Wreschen;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Hermann **Kretschmer** aus Liegnitz, Erich **Foß** aus Stettin (Maschinenbaufach), August **Hammer** aus Bulmke, Kreis Gelsenkirchen (Eisenbahnbaufach), Bruno **Arnold** aus Berlin (Wasser- und Strafsenbaufach), Michael **Mendgen** aus Trier, Johannes **Mohr** aus Wohlau, Martin **Steinbrink** aus Berlin, Johann **Sternberg** aus Charlottenburg, Ludwig **Salomon** aus Kolmar in Posen, Traugott **Reitsch** aus Wongrowitz und Gottfried **Scheele** aus Pansfelde, Mansfelder Gebirgskreis (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geheimer Baurat dem Bauinspektor Baurat Professor **Poetsch** in Charlottenburg und der Charakter als Baurat dem Fabrikdirektor Eisenbahnbauinspektor a. D. **Köttgen** in Köln-Deutz.

Ueberwiesen: die Reg.-Baumeister **Ebelt** der Kgl. Dortmund-Ems-Kanalverwaltung in Münster (Maschinenbaufach) und Theodor **Skutsch** der Kgl. Eisenbahndirektion in Elberfeld (Hochbaufach).

Zugeteilt: der Reg.- und Baurat **Radloff** der Regierung in Schleswig.

Versetzt: die Reg.- und Bauräte **Kressin,** bisher in Kattowitz, als Mitglied der Kgl. preufsischen und Grofsherzogl. hessischen Eisenbahndirektion nach Mainz, **Linke,** bisher in Ostrowo, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Kattowitz und **Evmann,** bisher in Wiesbaden, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Freienwalde a. d. O., die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Klotzbach,** bisher in Elberfeld, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Ostrowo, **Grafe,** bisher in Krefeld, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion I nach Stralsund und **Lucht,** bisher in Stralsund, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Stettin, sowie der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Schulzendorf,** bisher in Essen a. d. R., zum Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin mit dem Wohnsitze in Aachen.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Lenck** in Prüm.

Sachsen.

Ernannt: zum Bauinspektor der Reg.-Baumeister bei der Strafsen- und Wasserbauverwaltung Wilhelm Erwin **Berndt** in Pirna.

Württemberg.

Uebertragen: die Stelle eines etatmäfsigen hochbautechn. Assessors bei der Domänendirektion dem Bezirksbauinspektor **Heeß** in Stuttgart unter Verleihung des Titels und Ranges eines Baurats und die Abteilungsingenieurstelle bei der Eisenbahnbauinspektion Ehingen dem Reg.-Baumeister **Hartmann.**

Baden.

Ernannt: zum Vorstand der Bezirksbauinspektion Donaueschingen der Reg.-Baumeister Max **Gros** in Heidelberg unter Verleihung des Titels Bezirksbauinspektor; derselbe wird bis auf weiteres als Vorstand des Baubureaus für den Lehrerseminarneubau in Heidelberg, mit dem Wohnsitze daselbst, belassen.

Verliehen: der Titel aufserordentl. Professor dem Privatdozenten Dr. Hermann **Staudinger** an der Techn. Hochschule in Karlsruhe.

Versetzt: der Reg.-Baumeister Friedrich **Weinbrenner** bei der Bahnbauinspektion II Karlsruhe zur Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Hessen.

Ernannt: der aufserordentl. Professor für höhere Mathematik an der Techn. Hochschule Dr. Friedrich **Gräfe** in Darmstadt zum ordentl. Honorarprofessor und der Privatdozent für organische Chemie an der Techn. Hochschule Dr. phil. Karl Gustav **Schwalbe** in Darmstadt zum aufserordentl. Professor.

Verliehen: der Charakter als Geh. Hofrat dem ordentl. Professor der chemischen Technologie und Elektrochemie Dr. Otto **Dieffenbach,** dem ordentl. Professor der Mathematik Dr. Hermann **Wiener** und dem ordentl. Professor der Elektrotechnik Dr. Karl **Wirtz.**

Gestorben: Baurat Professor Ludwig **Levy,** bautechnischer Referent im Grofsherzogl. Minist. des Innern in Karlsruhe und Professor Albrecht **Tischbein** in Danzig-Langfuhr.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin

Digitized by Google

Digitized by Google

7. Gegen Parte
lichkeiten namhaft
gutachten gegen E
denen sie in gesel
§§ 283, Abs. 2 u. 2
8. Den öffentli
ZPO. erforderliche
zu versagen; die
9. Die Gebüh
ändern:
a) Die Gebühre
Höchstgrenze
b) Die Gebühr
schwierigen
Streitwert z
c) Der Sachver
10. Die Erri
empfiehlt sich nich
a) da es ihnen
verständiger
b) da die Ger.
machen wür
c) da Korporati
11. Die Mifsstä
wesens machen die
für Sachen des gew
sie werden auch
werden.
12. Es empfie
kammern" bei der
eines Oberlandesg
als ausschliefslich z
zu bestimmenden

Roheisenerzeu

Nach den Ermitte
Stahlindustrieller I
im Deutschland
1 138 676 t gegen 1
im Oktober 1906.
wurden 10 827 160
der gleichen Zeit

Was die einz
1907 erzeugt wore
in Klammern ange
Bessemerroheisen
(693 052) t, Stahl-
roheisen 63 993 (7

Militä

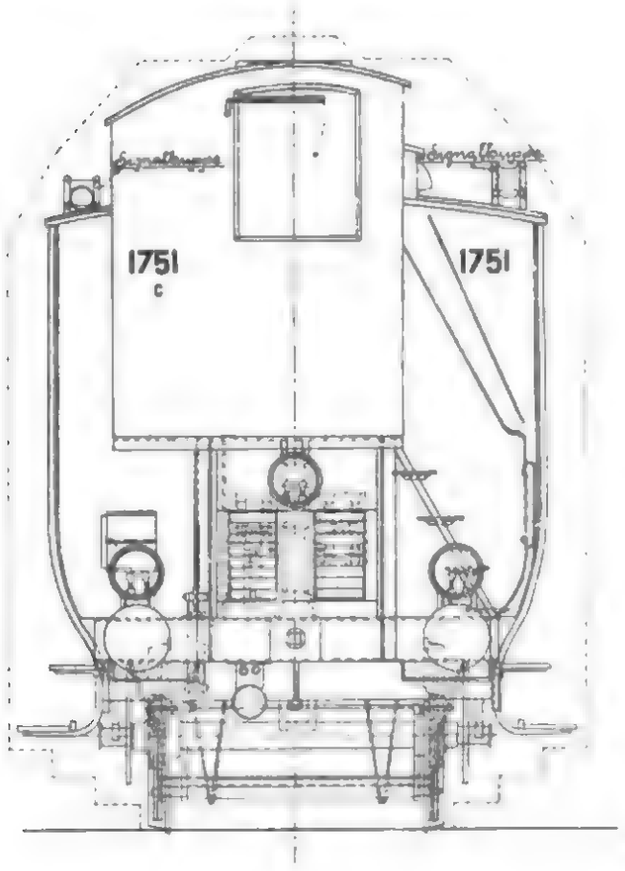
Die nachges
bewilligt: dem
Schneider von der

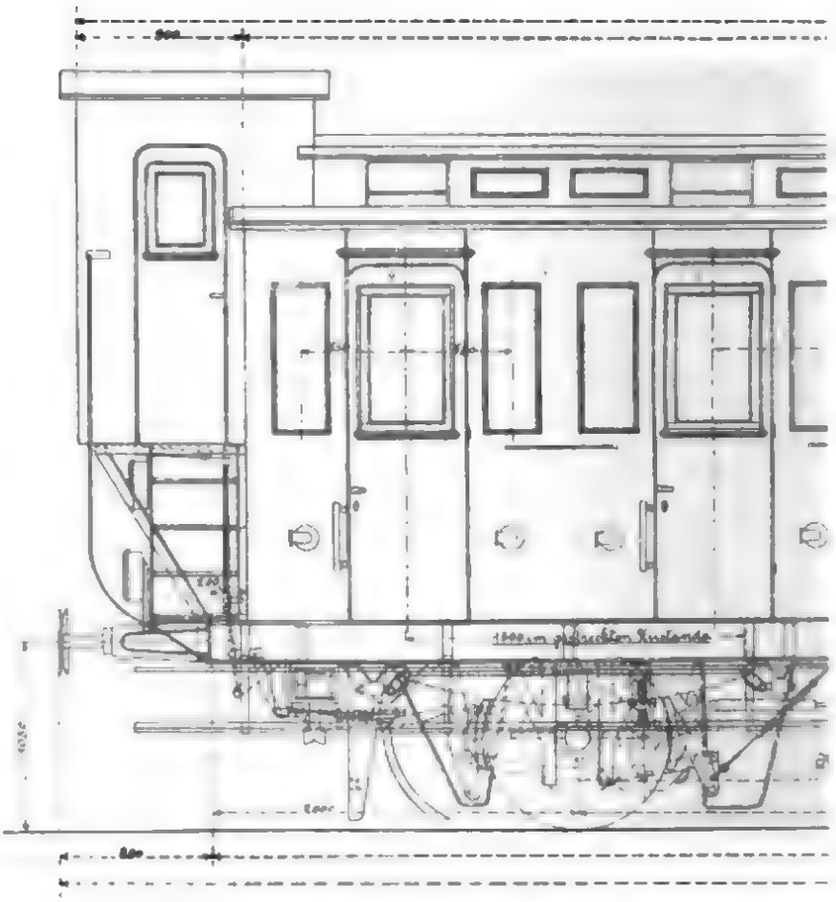
Ernannt: zu
Baurat **Radloff** in
Bauräte **Prieß** in O
zu Landbauin
Kanold und **Da**
Bureau III B des M
Schäfer in Neustet
meister **Schlochau**
Seeling in Stade,
Wohlau und Benn
zu Reg.-Bau
Kretschmer aus L
baufach), August
(Eisenbahnbaufach
Straßenbaufach), M
aus Wohlau, Mart

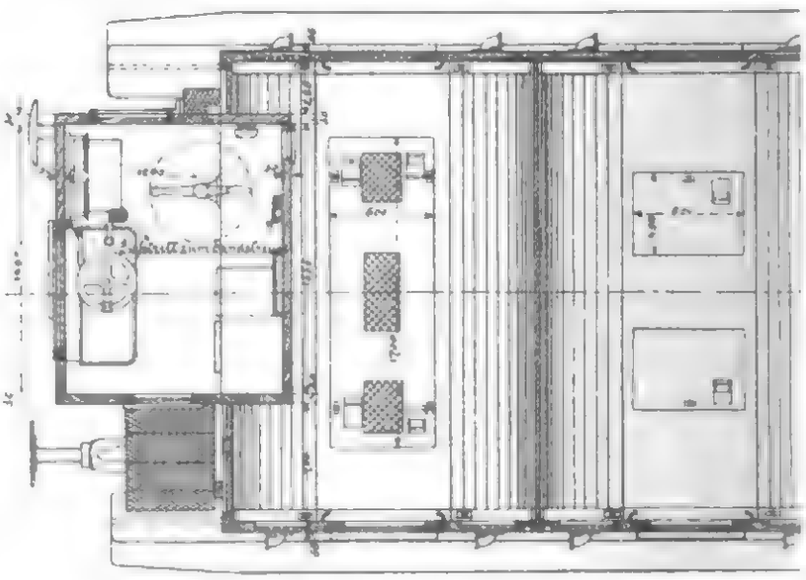
Selbstverlag des Herau

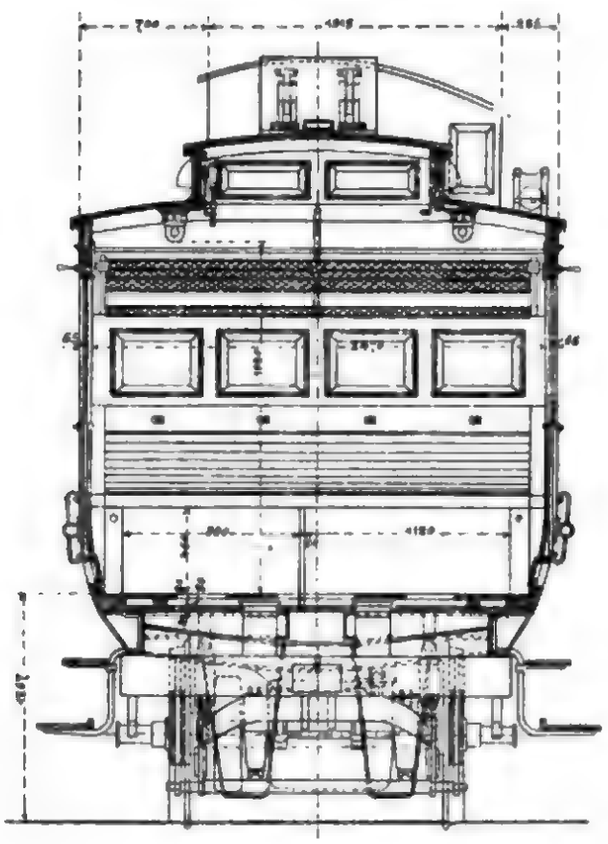
Digitized by Google

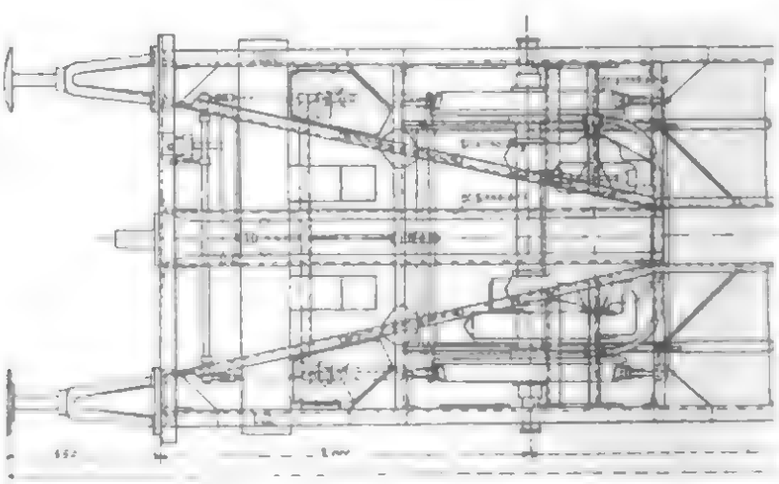
Akkumulatoren-Triebwagen im





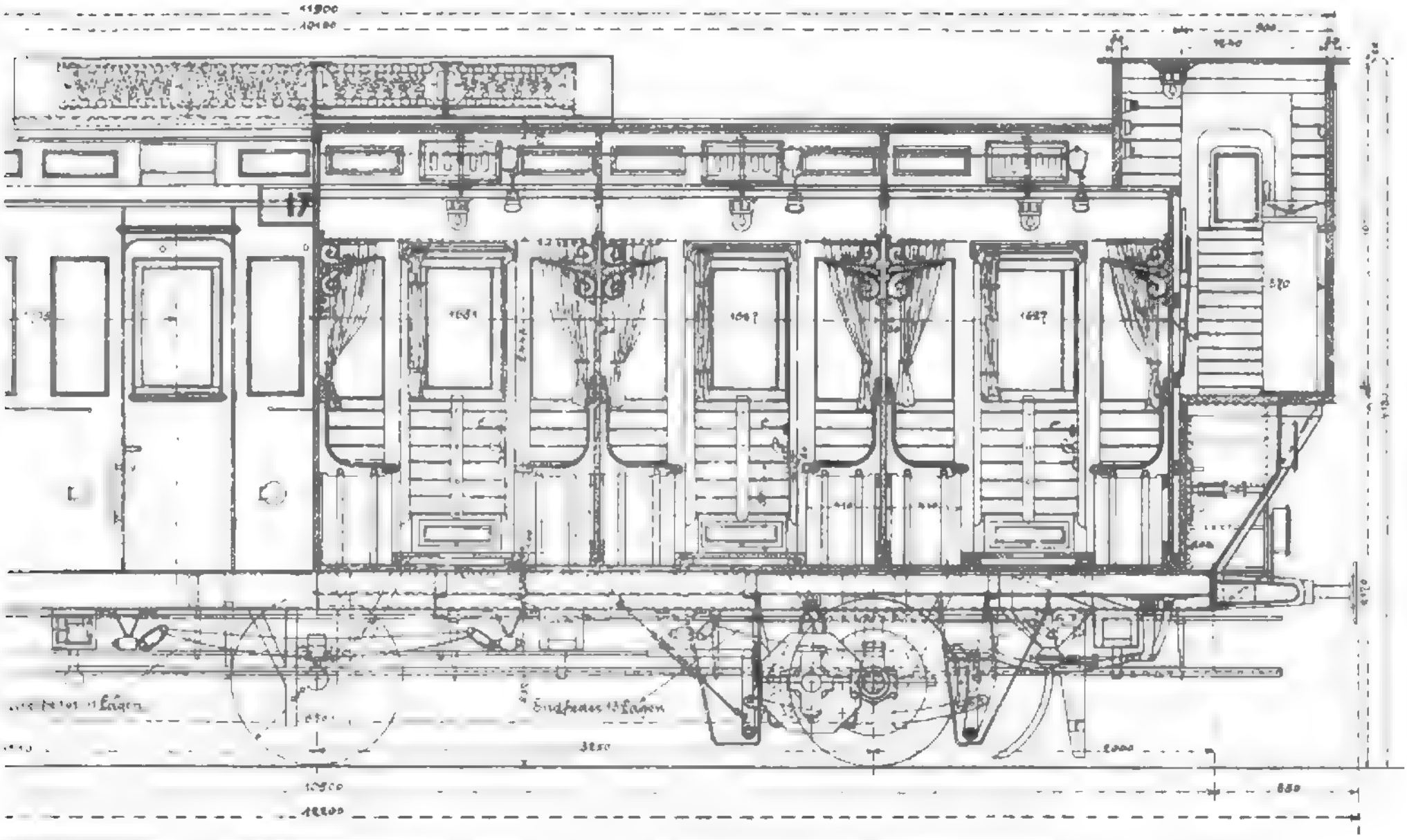


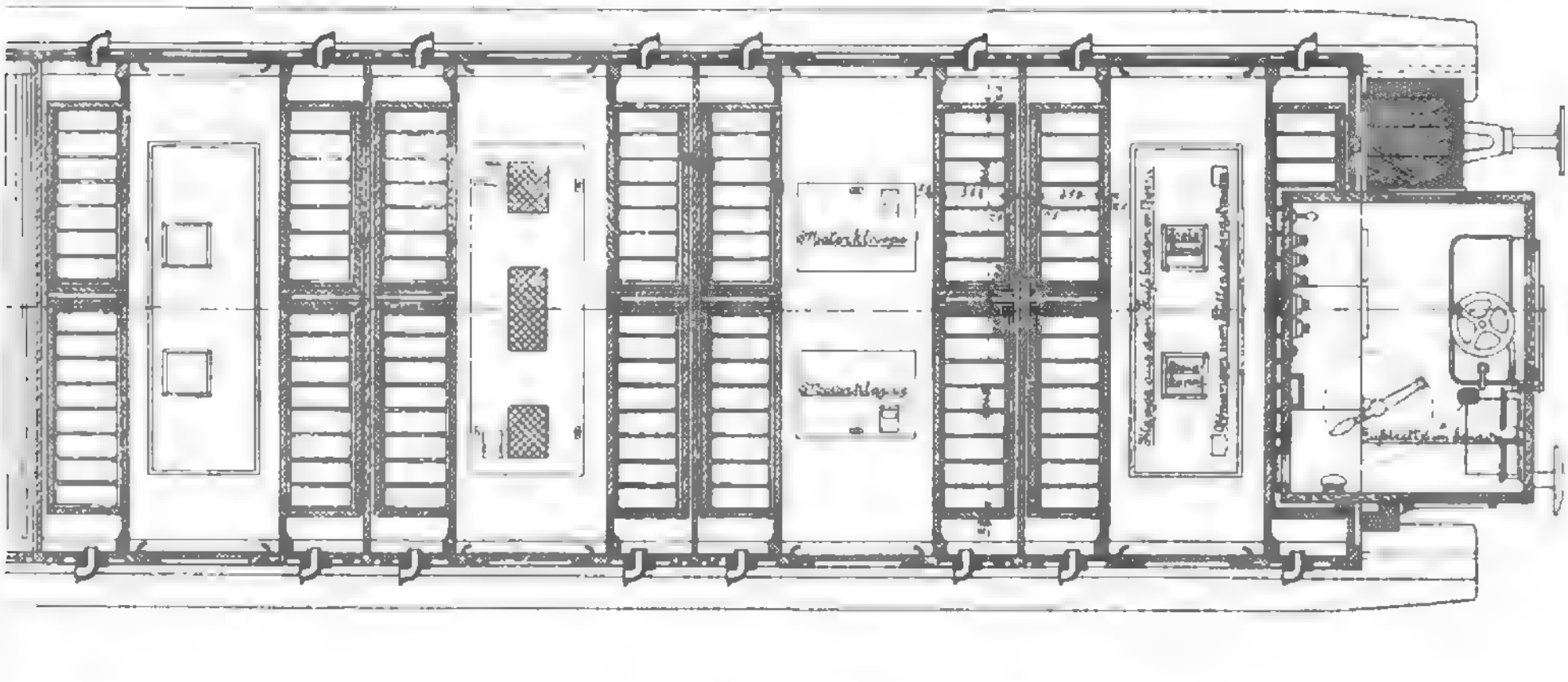


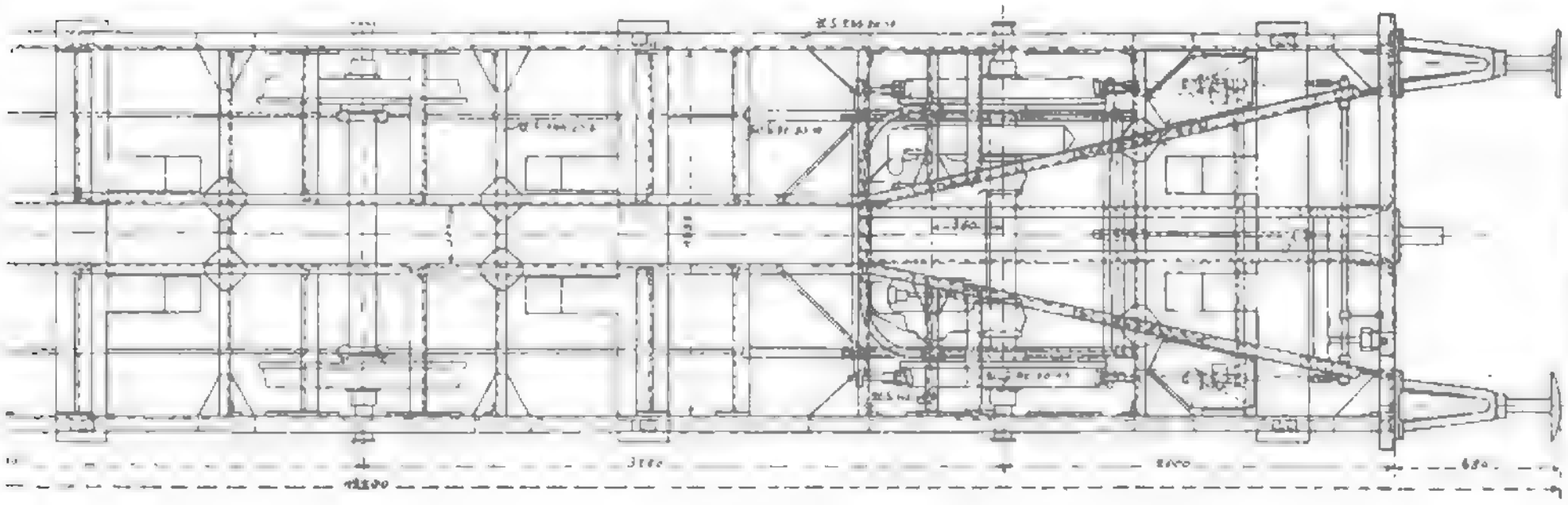


Maßstab 1:40.

Digitized by Google







Maßstab

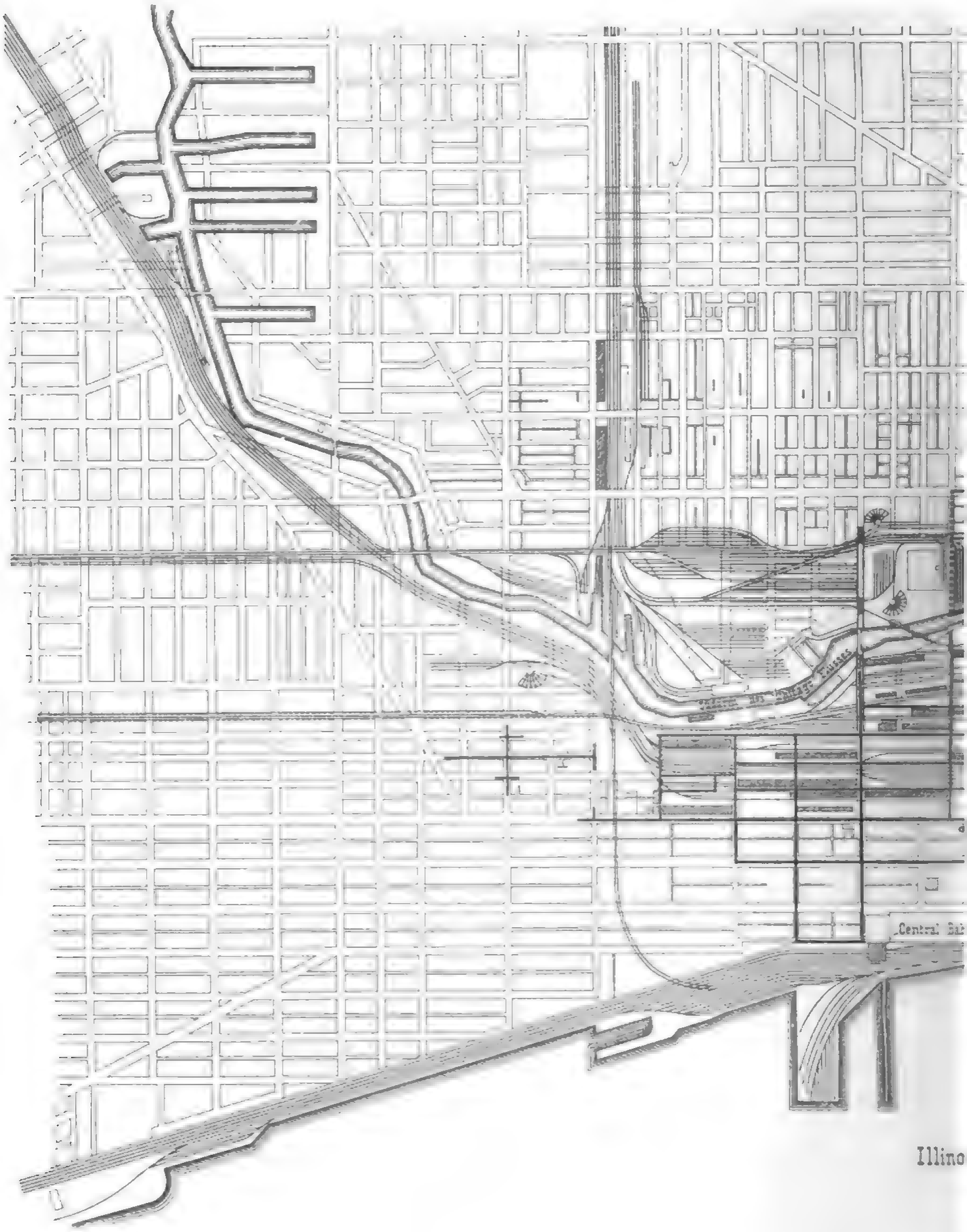
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

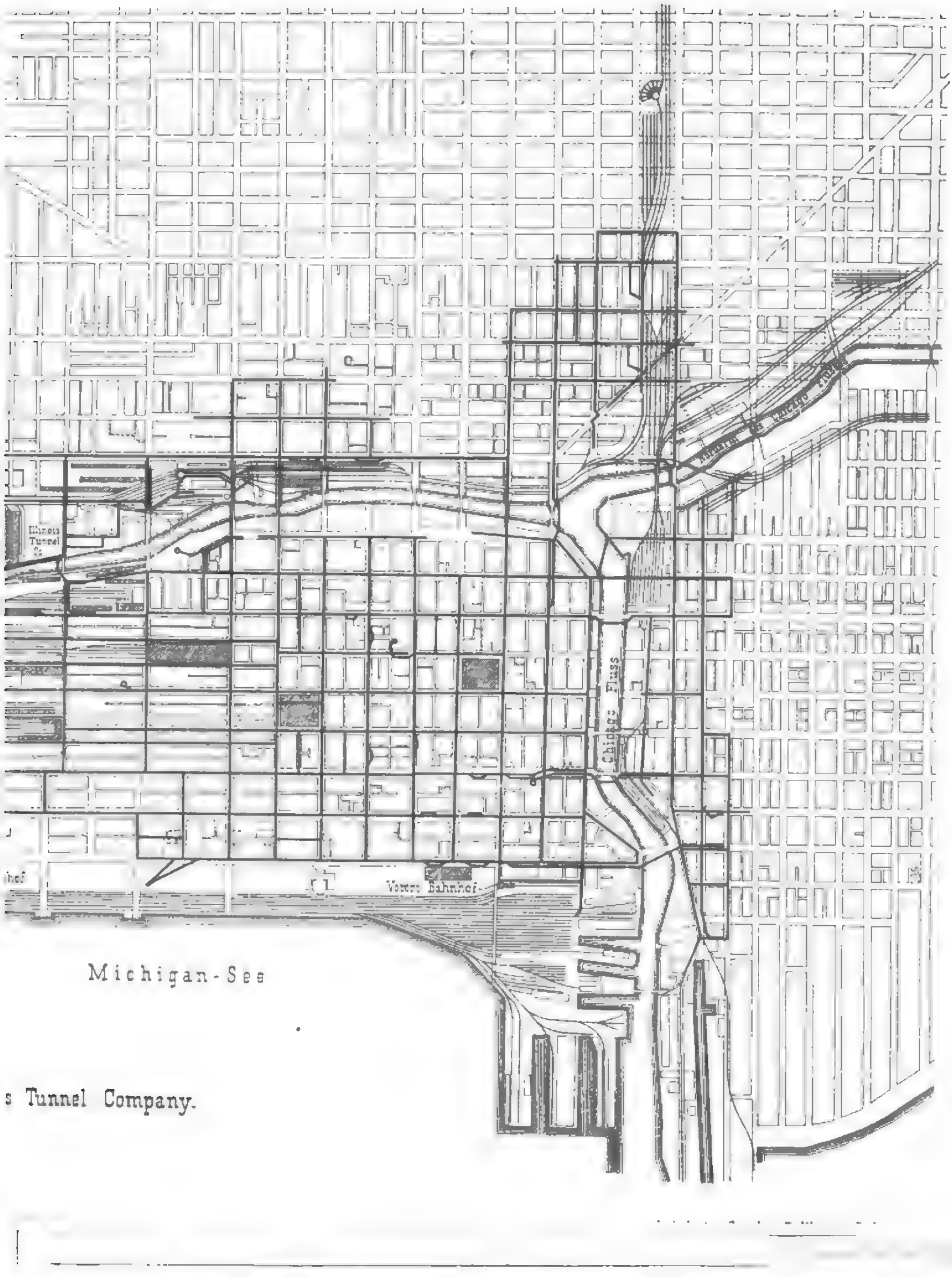
Die elektrischen Bahnen der

Zum Vortrag des Regierungsbaumeisters Körpisch im Ve



Vereinigten Staaten Amerikas.

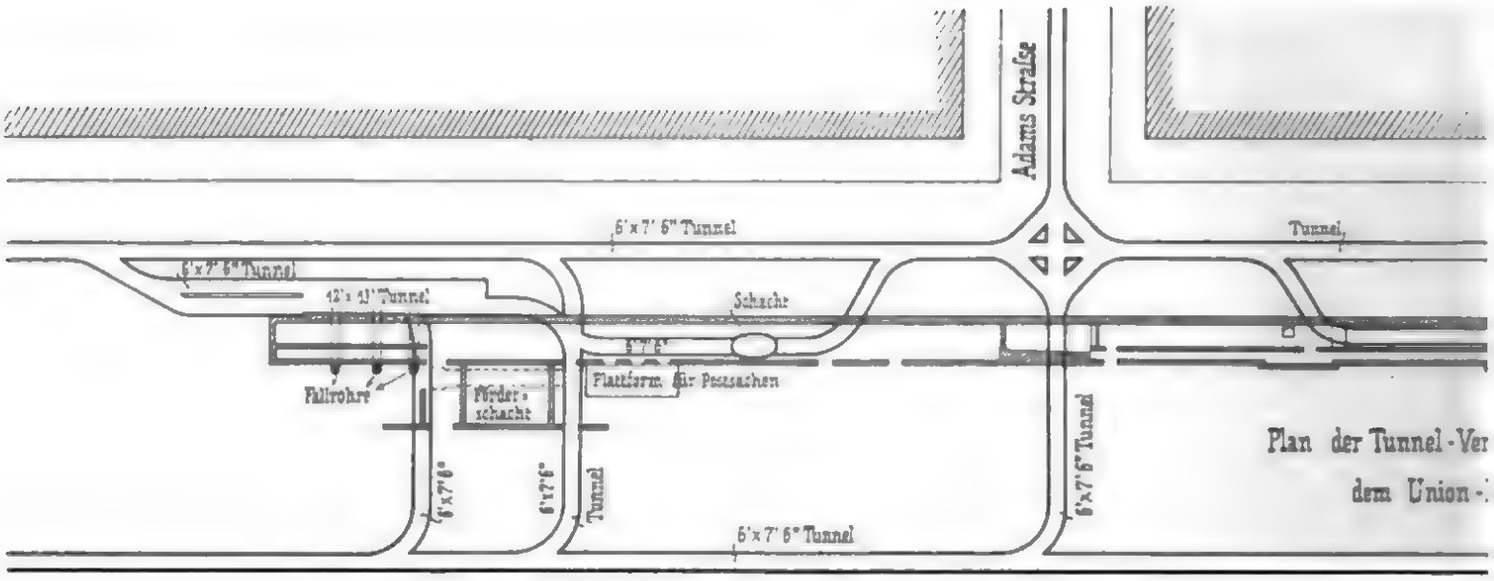
in Deutscher Maschinen-Ingenieure am 21. September 1906.



Digitized by Google

Die elektrischen Bahnen der

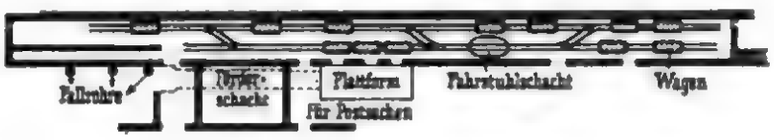
Zum Vortrag des Regierungsbaumeisters Förpisch im Verein

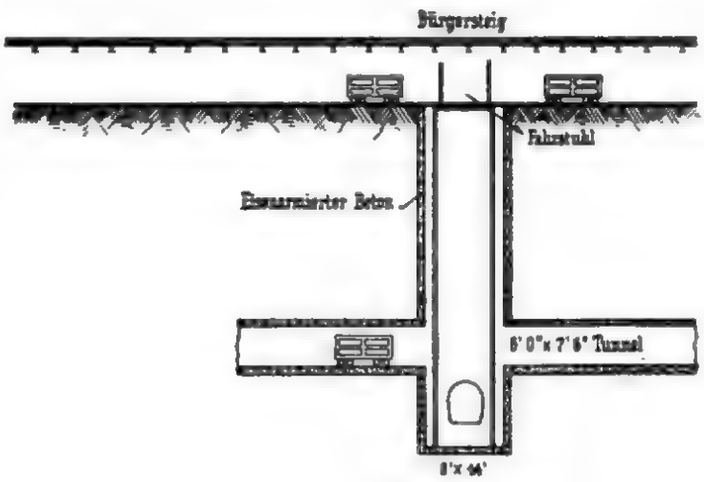


Plan der Tunnel-Ver
dem Union-

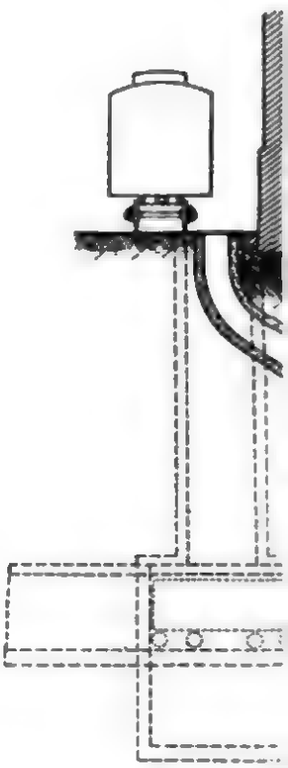
Südliches Ende.

Fahrstuhlschacht und beabsichtigte Gleisanordnung unter dem Bürgersteige.





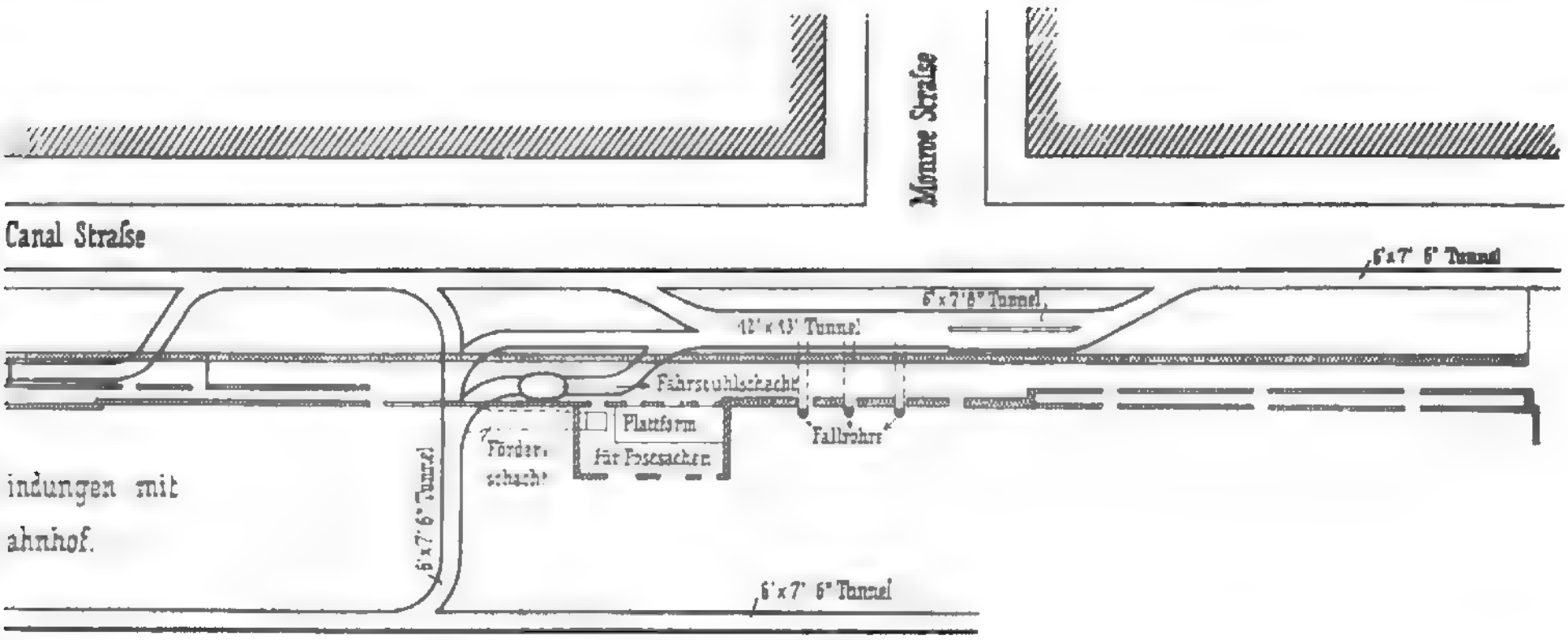
Fahrstuhl-Schacht.

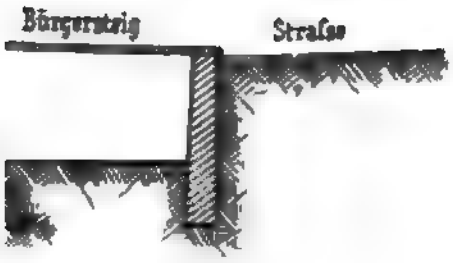


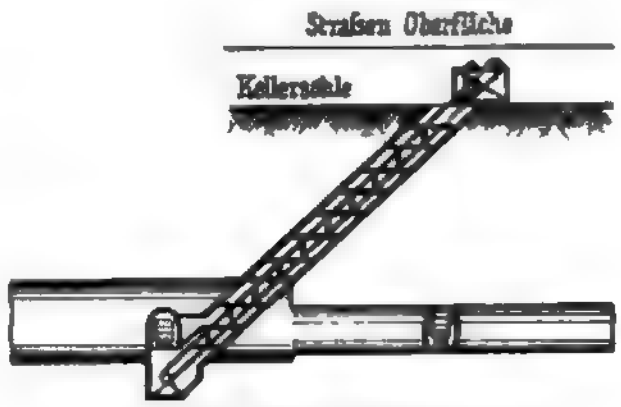
Digitized by Google

Vereinigten Staaten Amerikas.

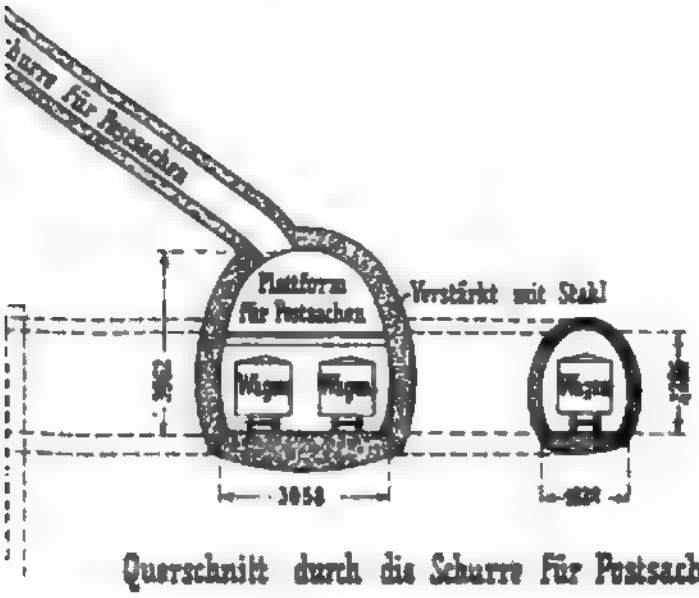
Deutscher Maschinen-Ingenieure am 25. September 1906.



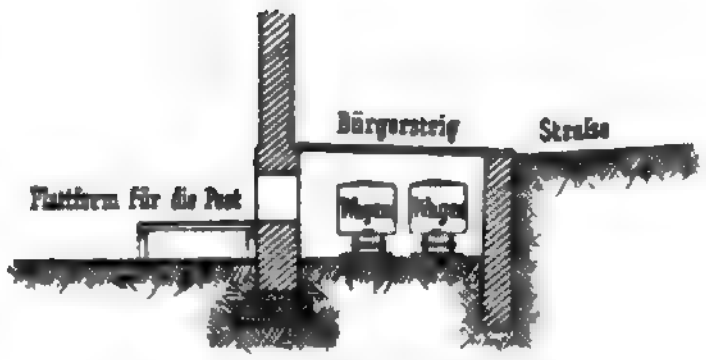




Querschnitt durch Förderschacht.



Querschnitt durch die Scharre Für Postsachen.



Schnitt durch die Postverladestelle.

Lith Anst v Steindr v Fr Wiesner Berlin S 14

Digitized by Google

Digitized by Google

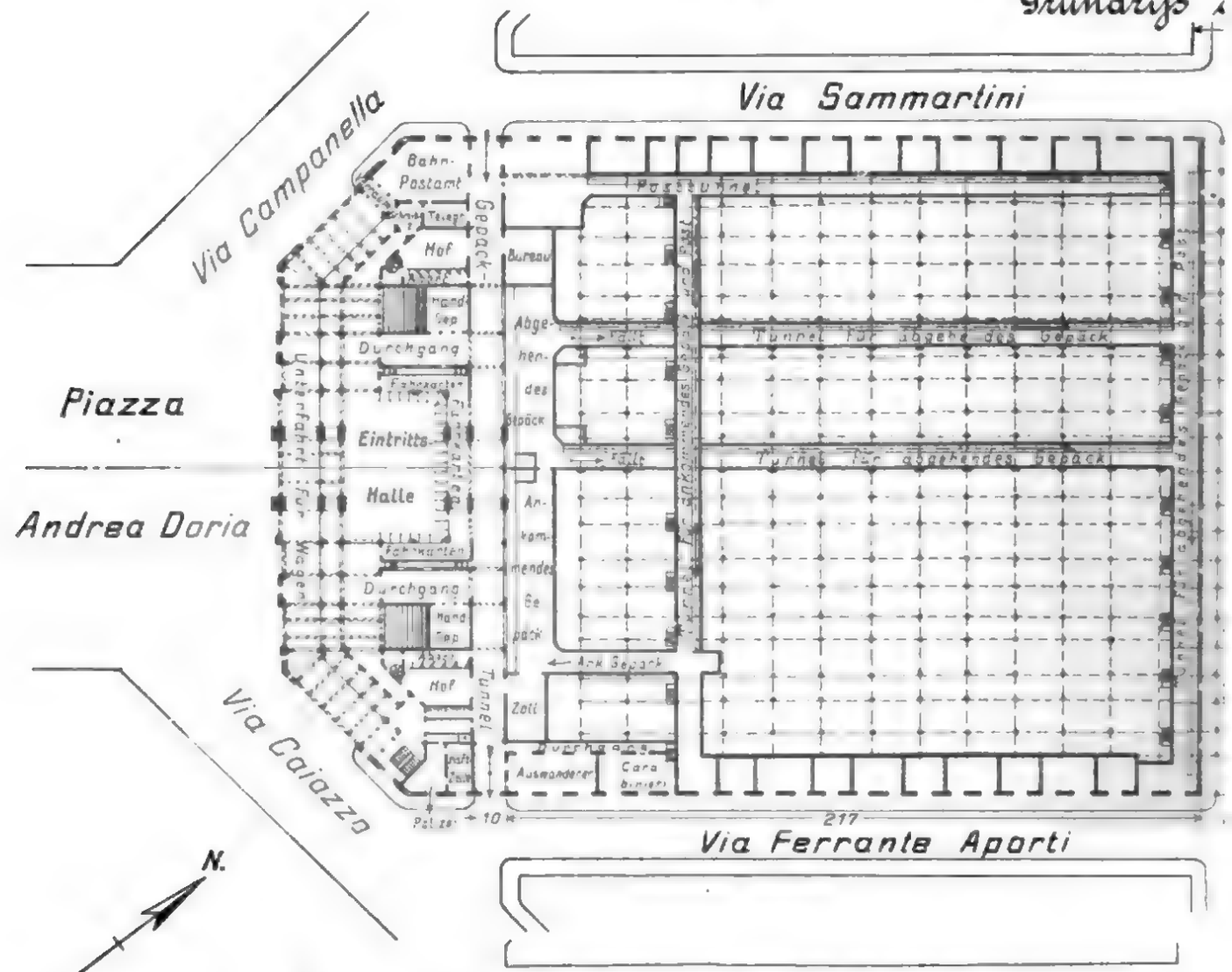
Digitized by Google

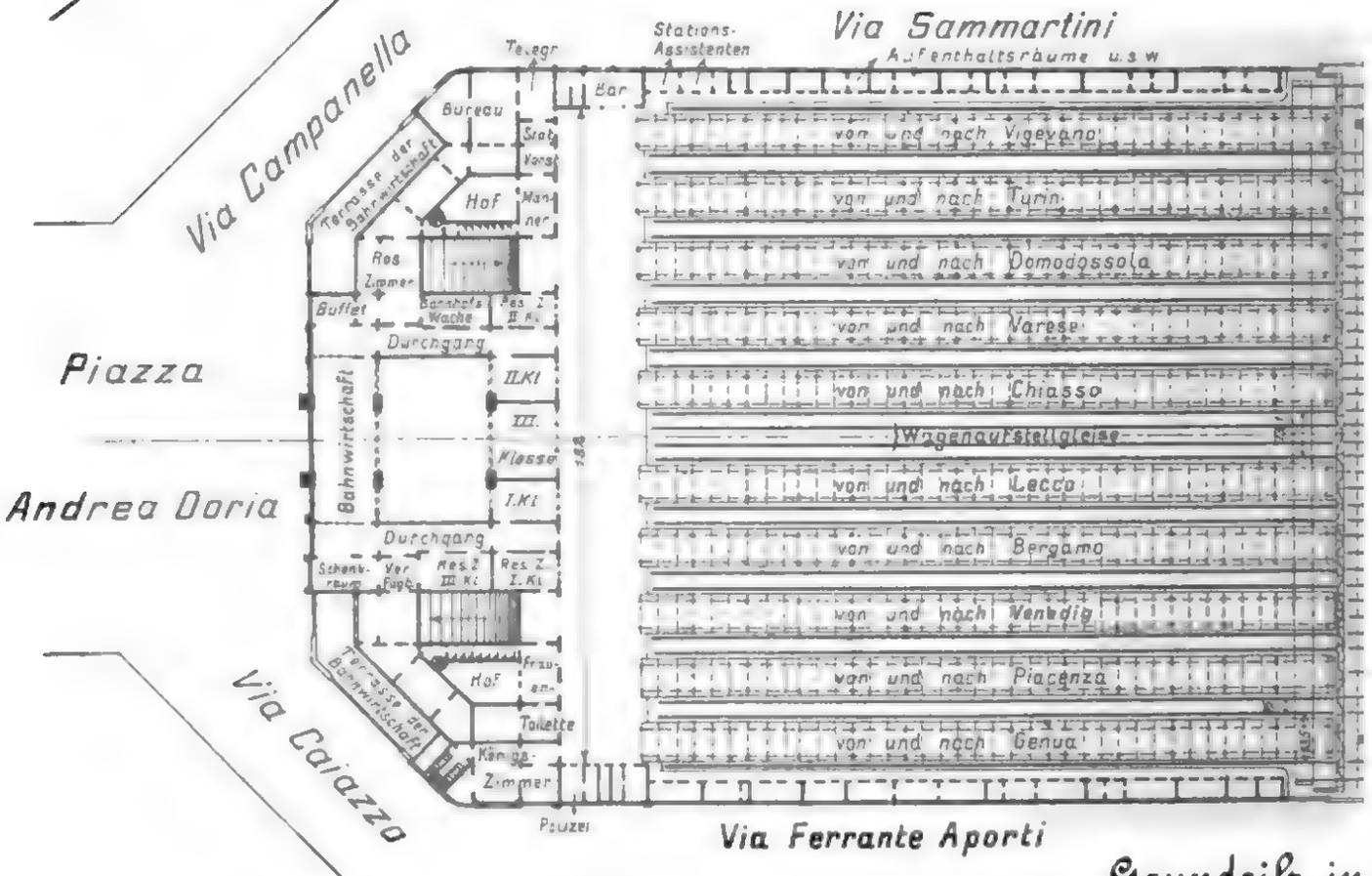
Reisebeobachtungen aus Italien und insb

Zum Vortrag des Professors Cauer im Ve

Empfangsgebäude mit Bahnsteiganlag

Grundriss





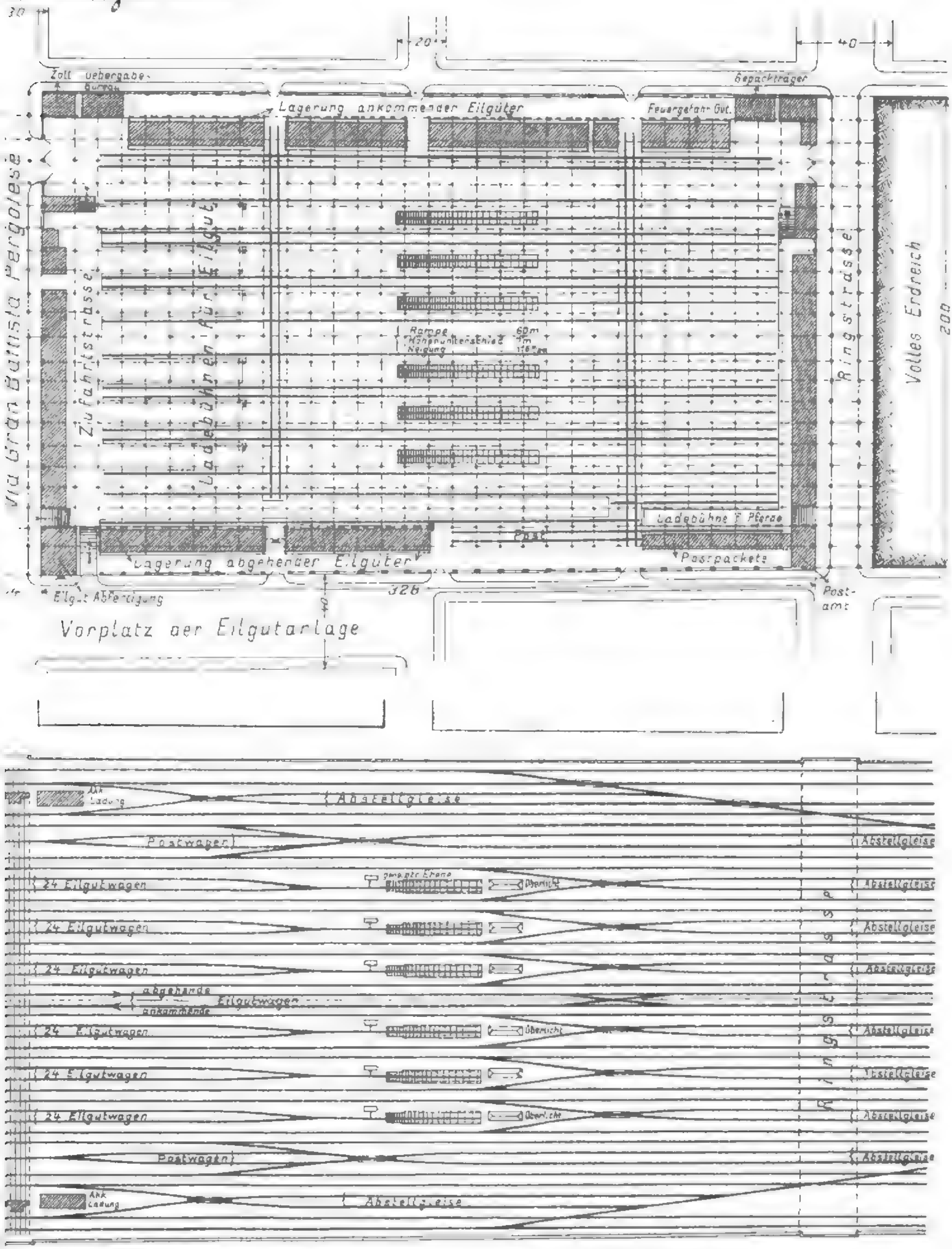
Grundriss in

...sondere von der Mailänder Ausstellung 1906.

...ein für Eisenbahnkunde am 14. Mai 1907.

...e des geplanten Personenbahnhofes Mailand.

...es Untergeschosses.



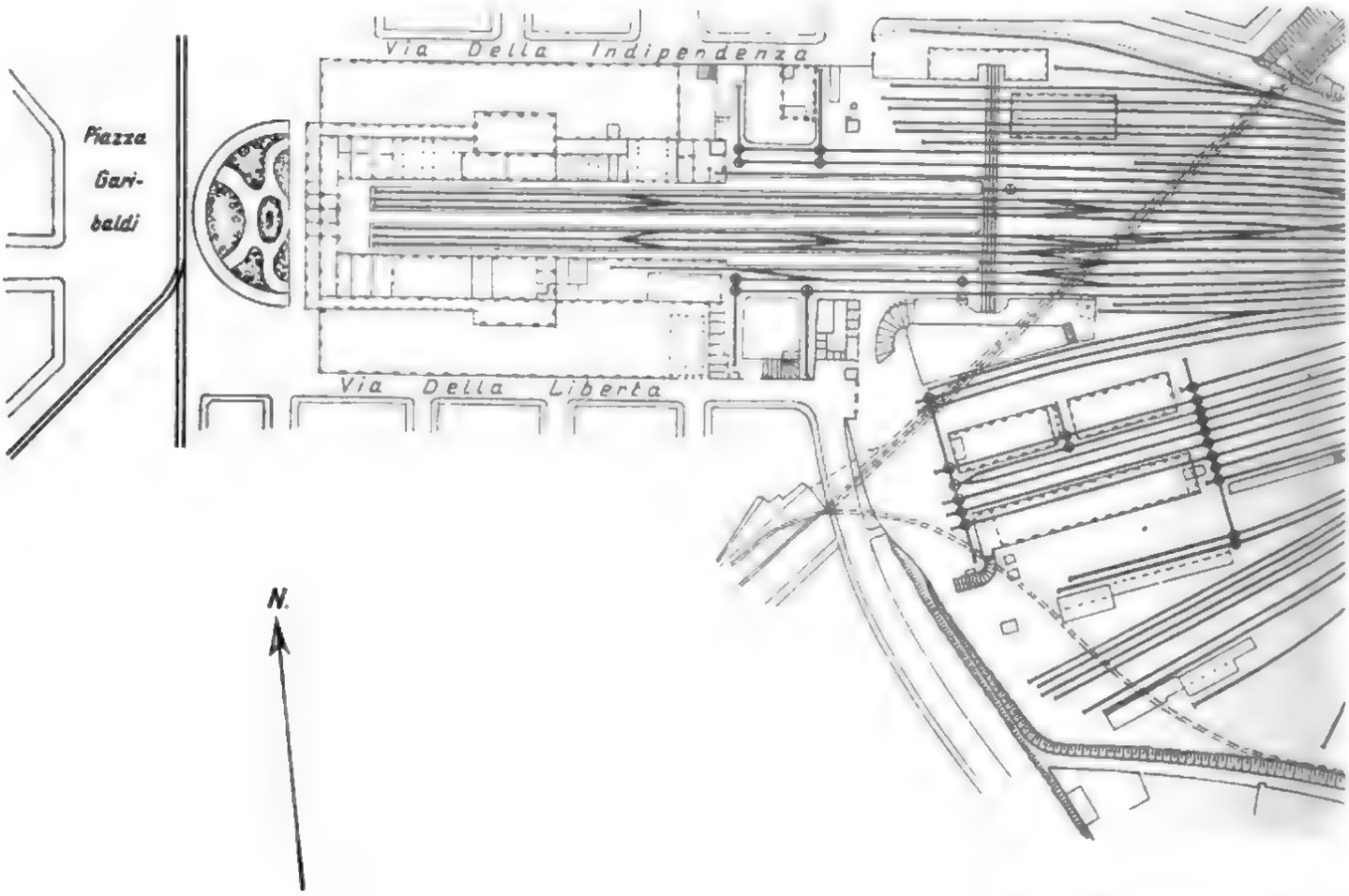
...Bahnsteighöhe.

...stab 1:4000.

Reisebeobachtungen aus Italien und insbeso

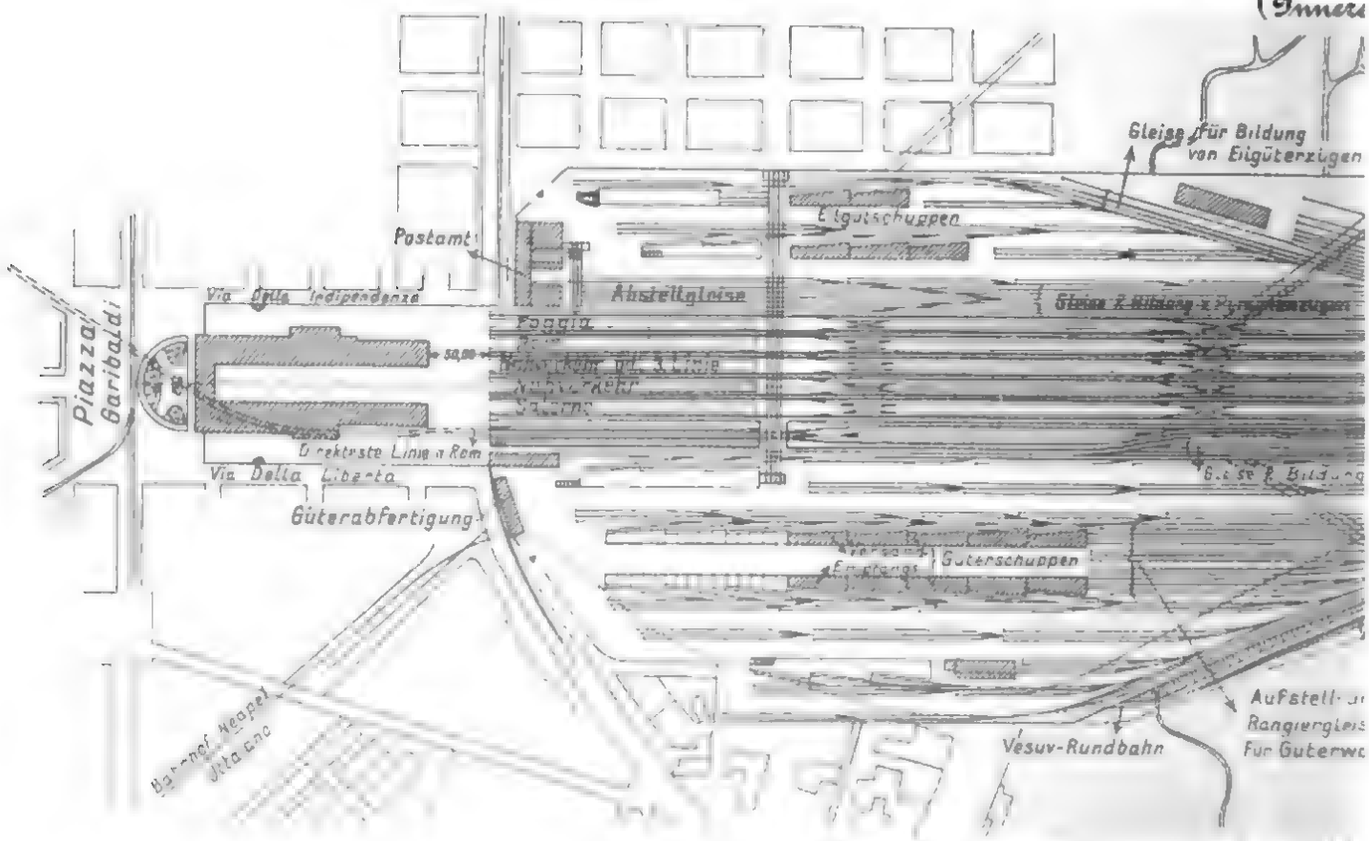
Zum Vortrag des Professors Cauer im Verein

Jetziger Bah



Geplanter Bah

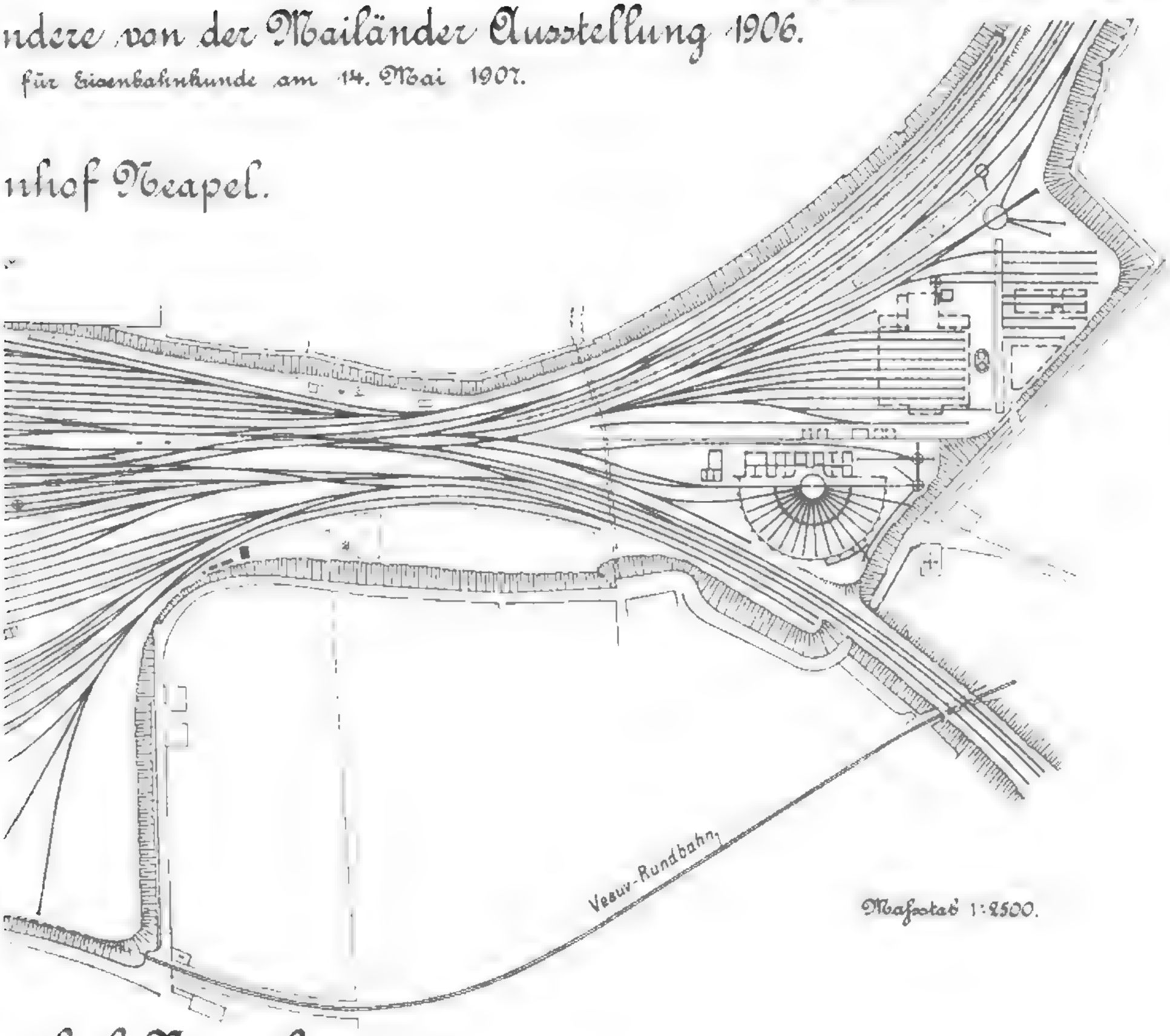
(Innere



ndere von der Mailänder Ausstellung 1906.

für Eisenbahnkunde am 14. Mai 1907.

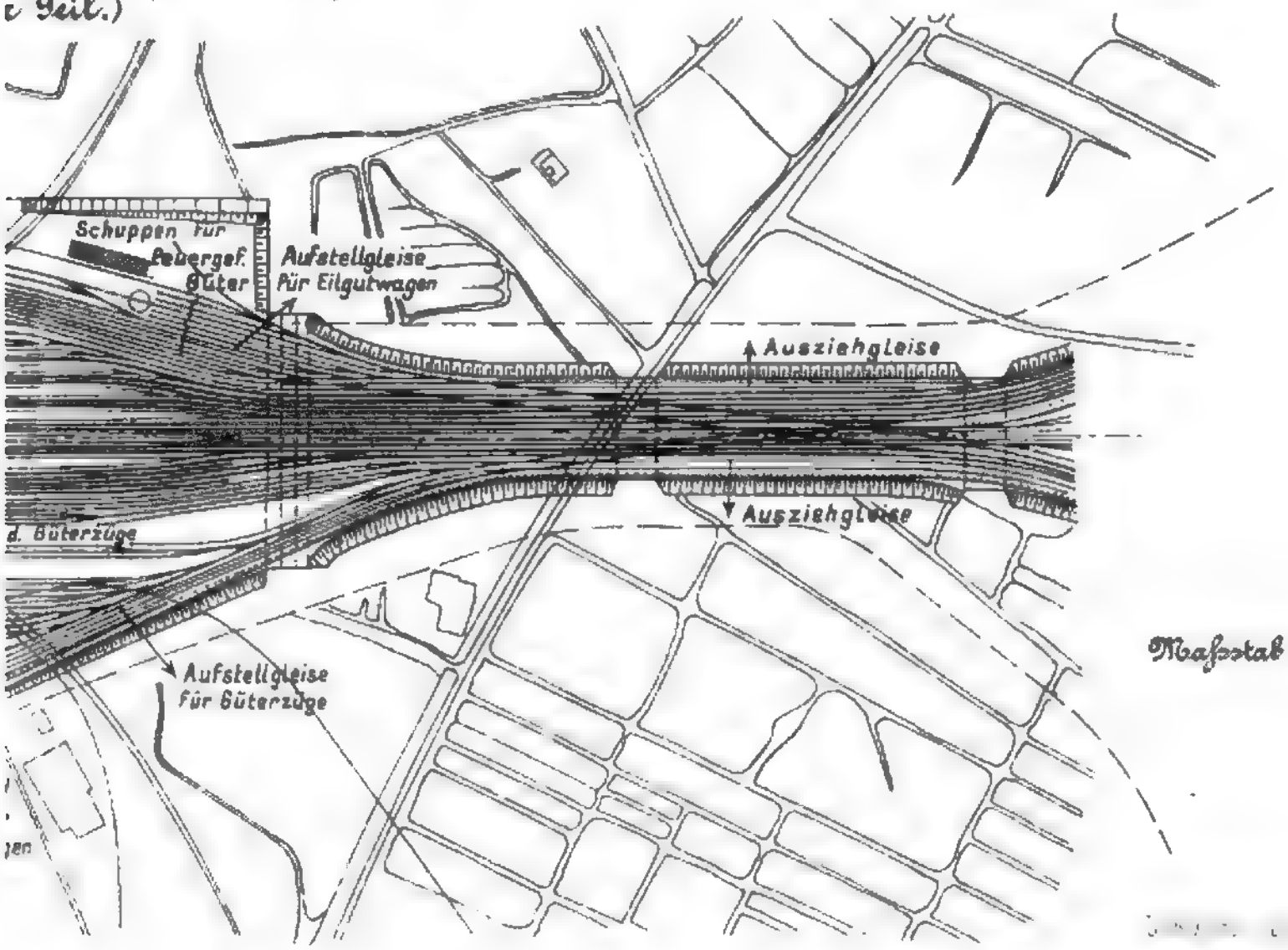
nhof Neapel.



Maßstab 1:2500.

nhof Neapel.

r Teil.)



Maßstab 1:5000.

ГТ

ALEN

SEN

ER MASCHINEN-INGENIEURE

SE 80

Digitized by Google

LITERATURBLATT

ZU

GLASERS ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

ZUSAMMENGESTELLT

VON DEN LITERARISCHEN KOMMISSIONEN

DES VEREINS FÜR EISENBAHNKUNDE ZU BERLIN UND DES VEREINS DEUTSCHER MASCHINEN-INGENIEURE

SOWIE DER REDAKTION

ANLAGE ZU BAND 61

1907

JULI — DEZEMBER

BERLIN

VERLAG DES HERAUSGEBERS: LINDEN-STRASSE 80

KOMMISSIONS-VERLAG:

GEORG SIEMENS BERLIN W KURFÜRSTENSTRASSE 8

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichnis

I. Eisenbahnwesen

1. Bahnentwürfe, Vorarbeiten. 9, 21.
2. Bau:
   a) Bahnkörper. 22.
   b) Brücken aller Art und Fundierungen. 9, 22, 25.
   c) Tunnel. 1, 13, 26.
   d) Oberbau, einschl. Weichen. 1, 13.
   e) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschl. Be- und Entwässerung und Beleuchtung. 2, 13.
   f) Werkstattsanlagen. 2, 14.
   g) Bahnausrüstung, einschl. Schranken, Neigungszeiger usw.
   h) Allgemeines über Bauausführungen. 2, 14.
3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art, einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung. 2, 5, 14, 17.
4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb. 5, 15, 17.
5. Werkstattsbetrieb, Kraft- und Arbeitsmaschinen. 6.
6. Bau-, Betriebs- und Werkstatts-Materialien und Prüfungsmaschinen. 6.
7. Sicherungsanlagen: Telegraphie, Signalwesen, Stellwerke. 7, 18.
8. Stadt- und Strafsenbahnen. 7, 18.
9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen. 7, 18.
10. Statistik und Tarifwesen. 10, 18.
11. Geschichte, Verwaltung, Gesetzgebung, richterliche Entscheidungen. 11, 18.
12. Verschiedenes. 3, 7, 11.

II. Allgemeines Maschinenwesen

1. Dampfkessel. 7, 15.
2. Dampfmaschinen. 8, 16, 27.
3. Hydraulische Motoren.
4. Allgemeines. 8, 16, 19, 23.

III. Bergwesen

1. Aufbereitung.
2. Förderung.
3. Gruben-Ausbau und Zimmerung.
4. Wasserhaltung.
5. Allgemeines. 12.

IV. Hüttenwesen

1. Erzeugung von Metallen.
2. Giefserei.
3. Einrichtung von Hammer- und Walz-Werken.
4. Hülfsmaschinen (Gebläse, Ventilatoren usw.)
5. Allgemeines. 8, 19.

V. Elektrizität

3, 19, 27.

VI. Verschiedenes

4, 8, 12, 16, 19, 23, 27.

Abkürzungen

welche im Literaturblatt zur Bezeichnung der Titel der Zeitschriften in Anwendung gebracht sind.

Allg. Bauztg.	Allgemeine Bauzeitung (Förster'sche).
Am. Scient.	Scientific American.
Ann. d. ponts	Annales des ponts et chaussées.
Ann. ind.	Annales industrielles.
Ann. nouvl.	Nouvelles annales de la construction.
Arch. f. Ebw.	Archiv für Eisenbahnwesen.
Deut. Bauztg.	Deutsche Bauzeitung.
Dingler's J.	Dingler's polytechnisches Journal.
E.-Verordn.-Bl.	Eisenbahn-Verordnungsblatt.
Elektr. Ztschr.	Elektrotechnische Zeitschrift.
Eng.	The Engineer.
Engg.	Engineering.
Engg. News	Engineering News.
Gén. civ.	Le génie civil.
Giornale	Giornale del genio civile.
Glasers Ann.	Annalen für Gewerbe und Bauwesen.
Hann. Ztschr.	Zeitschrift für Architektur- und Ingenieurwesen, Hannover.
Iron Age	The Iron Age.
Mitt. ö. Lok.- u. Strbw.	Mitteilungen des Oesterr. Vereins für die Förderung des Lokal- und Strafsenbahnwesens.
Mon. d. str. ferr.	Monitore delle strade ferrate.
Nat. Car and Loc. Builder	National Car and Locomotive Builder.
Oesterr. Eisenbahnztg.	Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung.
Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst	Oesterreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst.
Organ	Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.
Railr. Gaz.	Railroad Gazette.
Railw. Age.	Railway Age.
Railw. Eng.	The Railway Engineer.
Reform	Reform.
Rev. gén. d. chem.	Revue générale des chemins de fer.
Rev. ind.	Revue industrielle.
Rev. tech.	Revue technique.
Schwz. Bauztg.	Schweizerische Bauzeitung.
Stahl u. Eis.	Stahl und Eisen.
Street R. J.	Street Railway Journal, The.
The Am. Eng.	The American Engineer.
Verk.-Ztg.	Verkehrs-Zeitung.
Verordn.-Bl. f. Esb. u. Schff.	Verordnungsblatt für Eisenbahn und Schiffahrt.
Zentralbl. d. Bauverw.	Zentralblatt der Bauverwaltung.
Ztg. D. E.-V.	Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.
Ztschr. d. Ing.	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure.
Ztschr. f. Bw.	Zeitschrift für Bauwesen.
Ztschr. f. Kleinb.	Zeitschrift für Kleinbahnen.
Ztschr. f. Lokb.	Zeitschrift für das gesamte Lokal- und Strafsenbahnwesen.
Ztschr. f. Transportw.	Zeitschrift für Transportwesen und Strafsenbau.
Ztschr. Oesterr.	Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Mit Abb. bedeutet „mit Abbildung".

Digitized by Google

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 478 **Beilage zu No. 721 (Band 61 Heft 1)** **1907**

I. Eisenbahnwesen.

2. Bau.

c) Tunnel.

Die Tunnel der Pennsylvania-Bahn unter dem North River in New York. Railw. Gaz. vom 11. Januar 1907. S. 38.

Ein ausführlicher Aufsatz mit vielen Abbildungen, namentlich der Schilde für den Rohrenvortrieb. D.

The construction of the Pennsylvania R. R. tunnels under the Hudson River at New York City. Engg. News vom 13. Dezember 1906. Bd. 56, No. 24, S. 603. Mit Abb.

Die zwei eingleisigen Tunnelröhren, durch welche die Pennsylvania Bahn von Westen her nach Manhattan geführt wird, wurden kürzlich durchschlagig, das nördliche Rohr am 12. September 1906, das südliche am 9. Oktober 1906. Dieser wichtige Abschnitt der Baugeschichte gibt dem Chief Assistant Engineer, Herrn Forgie, Veranlassung, eine ausführliche Beschreibung dieses wegen des schlammigen Untergrundes schwierigen Unterwassertunnels zu veröffentlichen. Die Tunnelröhren bestehen aus einer gufseisernen gerippten Schale, welche mit Beton ausgemauert werden soll. Auch ist Schrankenvereisung vorgesehen. H. c.

Fortschritt bei den Pennsylvania East River Tunnels. Am. Scientf. vom 24. November 1906. S. 378.

Von den 4 Tunnelröhren, welche unter dem East River vorgetrieben werden, ist die nordlichste am weitesten zurück geblieben. 50 m sind ausgeführt. Der 2. Tunnel ist am weitesten vorgerückt, der Schild wurde auf 300 m Länge von Eingang an den Flufsgrund gesetzt. Der 3. Tunnel ist etwa 200 m und der 4. etwas weniger als 300 m vorgetrieben. Es wird dankbar anerkannt, dafs die Gesellschaft alle Anstrengungen macht, um die Arbeiter vor den Wirkungen der komprimierten Luft zu schützen und sind zu diesen Zwecken eine Anzahl von Verbesserungen eingeführt worden. Eine der letzteren besteht in unabhangiger Lieferung komprimierter Luft für jede Schleusenkammer. Im 2. Tunnel ist auf etwa 150 m vom Eingang entfernt, eine neue Schiedewand für das Einsetzen noch weiterer Schleusenkammern eingezogen worden. Wenn diese Kammern installiert sind, so kann der Luftdruck nach der Landseite zu vermindert werden und es braucht nur eine kleinere Kammer unter Hochdruck gehalten zu werden, die Verminderung des Druckes in dem vollendeten Teil des Tunnels gestattet dann zu probieren, ob die Dichtigkeit der gufseisernen Rohre gegen das umgebende Wasser vorhanden ist. Z.

Ein Tunnel von Brooklyn eröffnet. Am. Scientf. vom 22. Dezember 1906. S. 466.

Die Ortsstöfse des nördlichen Tunnelrohres der beiden von der Battery nach der Joralemon Strafse von Brooklyn vorgetriebenen Tunnel trafen am 14. Dezember 1906 zusammen, nahe der Mitte des East Rivers und bilden so die erste Untergrundverbindung zwischen den Bezirken von Brooklyn und Manhattan. Vor mehr als 3 Jahren wurden die beiden Stollen an jedem Tunnelende angesetzt. Z.

Tunnel lining work in the Far West. Engg. News vom 6. Dezember 1906. Bd. 56, No. 23, S. 586. Mit Abb.

Als Beispel der spateren Ausmauerung eines ursprünglich nur mit Holz ausgezimmerten Tunnels wird der Hodgets Pafs-Tunnel auf der Oregon Abkürzungsbahn baulich beschrieben. Er geht durch Lagen von Fels und Ton. Er wurde in den Jahren 1882—83 erbaut und hatte ursprünglich eine Holzzimmerung, die in 1898—1900 durch eine Ausmauerung aus Beton für die Wände und Ziegeln für das Gewölbe ersetzt worden ist. H. c.

Durchschlagskontrolle im Weifsensteintunnel. Schwz. Bauztg. 1906. No. 21, S. 253.

Der vorläufige Kontrollmessung ergab einen Unterschied von 0,663 m zwischen der gemessenen Länge und der gerechneten Länge von 3698,913 m.

d) Oberbau, einschl. Weichen.

Ueber Gleisbögen. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 83.

Beachtenswerte Mitteilungen des Reg.- und Baurat Brauning in Köslin über seine neueren Untersuchungen über die Einwirkung der Gleislage in Bogen auf den Gang der Lokomotive.

Steel rails: their composition and cross section. Engg. News vom 29. November 1906. Bd. 56, No. 22, S. 557.

In einem Vortrage des verstorbenen Chemikers Robert Job, welcher am 16. November vor dem New York Railroad Club vorgelesen wurde, wird untersucht, wie die Schienen den jetzigen Anforderungen ebenso entsprechend hergestellt werden können, als dies vor zwanzig bis dreifsig Jahren der Fall war. Verfasser kommt zu dem Schlufs, dafs die Bessemer Schiene durch eine härtere und zugleich zähere Schiene ersetzt werden müsse. Durch Anwendung des basischen Open-Herd-Prozesses werde dies möglich sein. H. c.

Das elastische Verhalten der Gleisbettung und ihres Untergrundes. Von Dr. Ing. R. Bastian, Hauptlehrer an der Baugewerkschule in Nürnberg. Organ 1906. Ergänzungsheft. S. 269. Mit 38 Textabb.

Theoretische Abhandlung über die für die Gleisunterhaltung wichtige Frage mit Darstellung der Versuchsergebnisse. —r.

Die Dorpmüllersche Gleisklemme gegen das Wandern der Schienen. Mitgeteilt von Dr.-Ing. Oder. Organ 1906. Heft 10, S. 194.

Nähere Beschreibung der Vorrichtung unter Beigabe von Zeichnungen. —r.

Schienenbruchlasche. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1906. S. 806.

Die zur schnellen Fahrbarmachung einer gebrochenen Schiene dienenden beiden Laschen sind Winkellaschen mit Fufsplatten, die den Schienensteg und Fufs an der Bruchstelle umschliefsen, den Schienenkopf stützen und durch Fufsschrauben fest an den Schienenfufs gepreist werden können.

Betoneisenschwellen der italienischen Staatsbahnen. Giorn. d. Gen. civ. 1906. S. 582.

Kurze Beschreibung der auch auf der Mailänder Ausstellung 1906 vorgeführten Schwellen. Ca.

Digitized by Google

e) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschliefslich Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

Der Umbau der Station Oerlikon. Schwz. Bauztg. 1906. No. 20, S. 242.

Beschreibung des durch Beschluss des Verwaltungsrates der S. B. B. vom 22./23. April 1903 zur Ausführung genehmigten Entwurfes.

Grofse Tunnel- und Bahnhofsbauten der Pennsylvania-Eisenbahn in New York. Arch. f. Ebw. 1907. 25S. 2—255.

Beschreibung der im Bau befindlichen Anlagen nach einem Bericht des technischen Sachverständigen in New York. Fr.

Die Anlagen der Illinois-Central-Eisenbahn in Chicago. Von den Reg.-Baumeistern Dr.-Ing. Blum und Giese. Zeitschr. f. Bw. 1906. S. 101. Mit Abb. auf Blatt 12 und 13 im Atlas.

Beschreibung dieser Anlagen. —r.

Die Bahnhofsanlagen der Illinois-Zentral-Bahn in New Orleans. Von Dr.-Ing. Blum. Organ. Heft 12, S. 244. Mit Zeichnungen auf Bl. XLI.

Beschreibung dieser Anlagen. —r

Eröffnung der provisorischen neuen „Grand Central Station". Am. Scientf. vom 22. Dezember 1906, S. 463.

Die Eröffnung der provisorischen Station, welche auf der Sohle des grofsen Zentralpalast-Gebäudes liegt, hat am 13. Dezember 1906 stattgefunden. 15 bis 16 Wegebaugleise sind in dem weiten, ausgeschachteten Terrain zwischen der 44. u. 51. Strafse verlegt worden. Vorläufig sollen nur die Durchgangszüge der Harlem-Abteilung und Lokalzüge auf dem neuen Bahnhof verkehren. 97 Züge werden in dieser Abteilung täglich abgelassen. Die Zahl der von der alten Station ein- und auslaufenden anderen Züge beträgt 137 für die New York-, New Haven- und Hartford-Eisenbahn und 126 für die New Yorker Central Bahn. Z.

Bau neuer Lokomotivschuppen. Von Oberingenieur F. Zimmermann. Organ 1907. Heft 1, S. 12.

Untersuchung der Frage, ob Schuppen von runder oder rechteckiger Grundform vorteilhafter sind. —r.

Lokomotivschuppen in Freiburg i. B. Güterbahnhof. Von Oberingenieur Zimmermann. Organ 1906. Heft 4, S. 79.

Rechteckiger Schuppen mit innerer Schiebebühne und aufsenliegender Drehscheibe, beide elektrisch betrieben. Für die Rauchabführung sind 2 hohe Schornsteine erbaut.

Saw-tooth roofs for factories. Engg. News vom 13. Dezember 1906. Bd. 56, No. 24, S. 627. Mit Abb.

Vortrag von Richmond vor der American Society of mechanical engineers New York, Dezember 1906. Die sägeförmigen Dächer werden zur Anwendung empfohlen, da sie die Anbringung von Oberlichten mit besonders günstiger Wirkung ermöglichen. Was bei der Ausführung zu beachten ist, wird besprochen. H—e.

Gutachten über den Zusammenbruch des eisernen Hallendachs der Charing Cross Station in London, dem Board of Trade erstattet. Railw. Gaz. vom 22. Juni 1906, S. 908.

Der Gutachter sieht in Uebereinstimmung mit der allgemeinen Meinung die Ursache des Einsturzes in der Fehlerhaftigkeit der Schweifsstelle eines Untergurtstabes. D.

Wasserkran für 10 cbm Leistung in der Minute. Vom Geh. Baurat Schäfer. Organ 1906. Heft 9, S. 179.

Ein solcher Wasserkran, der zur Verkürzung des Betriebsaufenthaltes beim Wassernehmen der Lokomotiven wesentlich beiträgt, wird unter Beigabe von Zeichnungen beschrieben. —r.

Lokomotivbekohlungsanlage auf Güterbahnhof Wahren—Leipzig. Von Geh. Baurat Klopsch. Organ 1906. Heft 3, S. 55. Mit Abb.

Diese Anlage ist mit Greiferbetrieb für einen täglichen Bedarf bis zu 160 t Kohlen eingerichtet. Sie wird seit Mitte Mai 1905 benutzt, aber nur während der Tagesschicht betrieben, um Lohnausgaben zu sparen und die elektrische Anlage, von der die Betriebskraft entnommen wird, zur Zeit des stärksten Lichtbedarfs nicht mehr als nötig zu belasten. Für die Bekohlung der Lokomotiven während der Nachtschicht dient ein Hoch-Kohlenbehälter, der täglich neu aufgefüllt wird. Die Bekohlungskosten werden einschliefslich der Verzinsung, Tilgung und Erhaltung für die Tonne auf 39,6 Pf. gegen 52,4 Pf. bei Handbetrieb angegeben. —r.

Mechanische Lokomotiv-Bekohlungsanlagen. Von Oberingenieur Fried. Zimmermann, Karlsruhe i. B. Glasers Ann. 1907. Bd. 60, No. 2, S. 36.

Besprechung fahrbarer Anlagen zum Bekohlen der Lokomotiven auf Bahnhöfen, sogen. „fahrbarer Torkrane mit Greifereinrichtung" mit gleichzeitiger Gewichtsangabe, wie ein solcher auf dem Bahnhof Mannheim im Gebrauch ist. B.

f) Werkstattsanlagen.

South Louisville Shops. Am. Eng. and Railr.-Journ. 1906. S. 378 u. 418.

Beschreibung der Werkstattanlagen der Louisville und Nafsville Eisenbahn.

h) Allgemeines über Bauausführungen.

Die Reibungs- und Zahnstangenbahn von Ilmenau nach Schleusingen. Von Reg.-Baumeister Urbach. Ztschr. f. Bw. 1906. S. 343. Mit Abb. auf Blatt 33—35.

Beschreibung der Bahn, ihrer Bauten und Betriebsmittel. —r.

Von der Bergensbahn. Tekn. Ugebl. 1906. S. 363.

Die Bahnlinie, das von ihr durchzogene Gelände und die Schwierigkeiten der Bauausführung werden beschrieben. Ca.

Die Valdresbahn. Tekn. Ugebl. 1906. S. 369.

Kurze Beschreibung der am 29. September 1906 dem Betriebe eröffneten Bahn und ihres rollenden Materials. Ca.

Ueber einige Tropenbahnen Ostasiens. Von Reg.-Baumeister Giese. Glasers Ann. 1907. Bd. 60, No. 2, S. 21. Mit Abb.

Mitteilungen über die vom Verfasser bereisten Bahnen in Siam, auf Java, Hinterindien und Ceylon, mit Bezug auf ihre den klimatischen und Landesverhältnissen angepafsten abweichenden Einrichtungen. B.

Elektrische Schleppschiffahrt auf dem Eriekanal in Nordamerika. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 12, S. 231. Mit Abb.

Beschreibung einer elektrischen Treidelanlage ähnlich der auf dem Teltowkanal, bei welcher die Zugmaschine auf einem Gestänge mit starker Schiene läuft. Nach einer Mitteilung in „*le ingenieur*" 1906 No 9. B.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Neueste Schnellzuglokomotivtype Kategorie I[a] der Königl. ungarischen Staatsbahnen (140 km Stundengeschwindigkeit). Von Eisenbahn-Inspektor Rudolf Nagel in Budapest. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 12, S. 221. Mit Abb.

Die nach der Bauart der „Atlantic" konstruierte Lokomotive hat zwei gekuppelte Achsen, ein zweiachsiges Drehgestell vorn und rückwärts eine Laufachse. Sie ist nach dem Verbundsystem gebaut und sind die vier Dampfzylinder nach dem System v. Borries angeordnet, bei welchem dieselben in einer Reihe liegen, die zwei Hochdruckzylinder innerhalb und die zwei Niederdruckzylinder aufserhalb des Lokomotivrahmens. B.

Koppel-Selbstentlader D. R. P. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 12, S. 224. Mit Abb.

Beschreibung zweier Typen der Firma Koppel patentierter Selbstentlader, von denen der eine seitliche, der andere eine Entleerung nach unten (Bodenentleerung) gestattet. Die Wagen werden

Digitized by Google

für den Betrieb auf Normal- und Schmalspur ausgeführt. Die Einzelheiten der Konstruktion sind aus den Abbildungen zu ersehen. B.

Das Wogen und Nicken der Lokomotive. Von Dr.-Ing. W. Lindemann, Lippstadt. Glasers Ann. 1907. Bd. 60, Heft 1, S. 2.

Verfasser sucht nachzuweisen, dafs beide Bewegungen der Lokomotive von der Nutzungsart derselben abhängen, da die Schwingungen wesentlich durch die grofse innere Reibung der Federn und die Reibungen in den Führungen und Lagern beeinflufst würden. B.

Differential-Schmierpresse mit Dampfantrieb, System Mildenberger, D. R. P. Glasers Ann. 1907. Bd. 60, No. 1, S. 15. Mit Abb.

Beschreibung einer Schmiervorrichtung bei Lokomotiven, die eine zuverlässige und doch sparsame Schmierung der Schieber und Kolben dadurch sicherstellen soll, dafs die den Reibungsflächen der Schieber zugeführte Oelmenge vom Dampfdruck auf den Schieber und von der Fahrgeschwindigkeit abhängig gemacht wird. B.

Ausblasevorrichtung für die Rauchkammerlösche von F. H. Trevithick. Von Reg.-Baumeister Sauer, Cassel. Glasers Ann. 1907. Bd. 60, No. 2, S. 32. Mit Abb.

Die an einer Lokomotive versuchsweise angebrachte Vorrichtung soll ermöglichen, die Rauchkammerlösche von Zeit zu Zeit auszublasen, um das Ansammeln der Flugasche in der Rauchkammer, wodurch der Zug besonders in den untersten Rohrreihen stark beeinträchtigt wird und ein Nachkommen der übergerissenen Kohlenteile eintreten kann, zu verhindern. Die Einrichtung soll sich gut bewährt haben. B.

Die Eisenbahnbetriebsmittel auf der Bayerischen Landes-Ausstellung in Nürnberg 1906. Von Metzeltin. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 51, S. 2049. Mit Abb.

Ausführliche Beschreibung der in Nürnberg ausgestellten Lokomotiven, mit tabellarischer Zusammenstellung ihrer Hauptabmessungen und der sonstigen Betriebsmittel. B.

2/4 gekuppelte Personenzuglokomotive mit Speisewasservorwärmern, erbaut von der Lokomotivbauanstalt Henschel & Sohn, Kassel. Von Reg.-Baumeister E. Sauer. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 1, S. 11. Mit Abb.

Beschreibung einer nach den Angaben des Betriebsdirektors der Aegyptischen Staatsbahnen F. H. Trevithick gebauten Lokomotive mit Speisewasservorwärmern, um den Kessel selbst von der Arbeit dieser Temperaturerhöhung zu entlasten und die dafür erforderliche Wärme zu ersparen, welche den Abdämpfen und Abgasen, mit denen sie sonst nutzlos verloren gehen würde, entzogen wird. Die Einrichtung hat sich wirtschaftlich gut bewährt. B.

4/5 gekuppelte Verbundlokomotive der österreichischen Gebirgsbahnen. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1906. S. 831.

Schmierversuche. Am. Scientf. vom 8. Dezember 1906, S. 423.

Professor Gorr von der Purdue-Universität hat Versuche mit dünnflüssiger Graphitschmierung im Vergleich zu reiner Kerosin-Schmierung gemacht. Er mischte einen Gewichtsteil Graphit-Pulver mit 2 Teilen Kerosin. Der augenblickliche Erfolg bei Graphitzusatz war der, dafs man das Gewicht von 50 Pfund auf 110 Pfund pro Quadratzoll der Belastung vermehren und den Reibungskoeffizienten von 0,00547 auf 0,00296 herabsetzen konnte. Ein anderes Ergebnis war „der vorzügliche Lauf der Lager bei Verwendung von Kerosin allein, nachdem die rauhe Oberfläche gereinigt worden war"; dieser Erfolg wird der eindringenden Wirkung des Graphits in die mikroskopischen Poren des Metalles zugeschrieben. Z.

Eine neue Konstruktion von rollendem Eisenbahnmaterial. Am. Scientf. vom 22. Dezember 1906.

Die neue Konstruktion will die Nachteile des auf einer gemeinsamen Achse aufgezogenen Räderpaares vermeiden, indem jedem einzelnen Rade eine kurze Achse gegeben wird. Z.

12. Verschiedenes.

Das neue Verkehrs- und Baumuseum in Berlin. Zentralbl. d. Bauverw. 1906. S. 648.

Der Aufsatz bringt allgemeine Angaben über die Einrichtung des im Dezember 1906 eröffneten Museums, das Ausstellungen des Eisenbahnwesens, des Wasserbaues und des Hochbaues enthält.

Das Eisenbahn-Bauwesen für Bahnmeister und Bahnmeister-Anwärter. Als Anleitung für den praktischen Dienst und zur Vorbereitung für die Bahnmeister-Prüfung, gemeinfafslich dargestellt von weil. A. J. Susemihl. Nach des Verfassers Tode neu bearbeitet und herausgegeben von Geh. Baurat Ernst Schubert, Mitglied der Kgl. Eisenbahn-Direktion in Berlin. 7. Auflage. Nach den neuesten Vorschriften umgearbeitet von R. v. Zabienski, Reg.- und Baurat, Mitglied der Kgl. Eisenbahn-Direktion in Berlin. Erster Teil: Verwaltung und Finanzwesen. Zweiter Teil: Eisenbahn-Bau und Unterhaltung. Mit 291 Holzschnitten und 6 lithogr. Tafeln. Wiesbaden 1907. Verlag von J. F. Bergmann. Preis 8 M.

Das in Fachkreisen so beliebte Buch ist — namentlich im 1. Teil — einer Umarbeitung unterzogen worden. Der 2. Teil hat bezüglich des Oberbaues eine Neubearbeitung erfahren, da auf diesem Gebiet wesentliche Neuerungen eingetreten sind. Z.

Lokomotivprüfungsanlage in Swindon. Organ. 1906. Heft 4, S. 83; Heft 6, S. 122. Mit Abb.

Mitteilungen entnommen aus dem „*Engineer*" vom 22. Dez. 1905, S. 621. Die Anlage ist von der englischen grofsen West-Eisenbahn in der Werkstatte zu Swindon erbaut. Daraut können die Geschwindigkeit in km/Std., die Zugkraft an der Zugstange, der Verbrauch von Wasser und Kohle gemessen und Dampfspannungs-Schaulinien aufgenommen werden. Sie wird ferner bei den Versuchen auf gutes Einlaufen der Räder und für wissenschaftliche Forschungen benutzt. —r.

V. Elektrizität.

Kritik der Bremssysteme bei elektrisch betriebenen Hebezeugen. Von Dr.-Ing. F. Jordan, Köthen. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 50, S. 2011.

Verfasser bespricht die Bedingungen, welche eine Bremse für moderne Hebezeuge erfüllen mufs und inwieweit die in der Praxis angewendeten Bremsvorrichtungen diesen Bedingungen entsprechen. B

Die Gefahrquellen in elektrischen Wechselstromanlagen und einige moderne Schutzvorrichtungen zur Abwendung der Gefahren. Von Herm. Zipp, Cöthen.

Wiedergabe eines in dem Sächsisch-Anhaltischen Bezirksverein gehaltenen Experimentalvortrages. B.

L'usine électrique de la Société d'Électricité de Paris à Saint Denis (Seine). Gén. civ. vom 17. November 1906, Bd. 50, No. 3, S. 33 und vom 24. November 1906, Bd. 50, No. 4, S. 49. Mit Abb.

Die Pariser Elektrizitäts-Gesellschaft läfst jetzt in Saint Denis bei Saint Ouen am Seine-Ufer eine elektrische Krafterzeugungs-Anlage erbauen, welche die Aufmerksamkeit zu erregen verdient, insbesondere wegen ihrer Bedeutung und der für die Ausführung gewählten Anordnungen. Die Nutzbarmachung der elektrischen Kraft erweitert sich in Paris und Umgegend mit reifsender Geschwindigkeit. Dies führt hier zu einer Anlage von 100 000 PS. H—e.

Transformatoren für Wechselstrom und Drehstrom. Eine Darstellung ihrer Theorie, Konstruktion und Anwendung. Von Gisbert Kapp. 3. Auflage. Mit 185 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 8 M. [V. D. M.]

Die neue Auflage des rühmlichst bekannten Buches berücksichtigt die in den letzten Jahren im Transformatorenbau gemachten Fortschritte, insbesondere die Einführung des „legierten" Bleches, welches in magnetischer Beziehung das gewöhnliche Dynamoblech bedeutend übertrifft, sowie die Verwendung besonderer Kühlmittel, wie Oel und Gebläseluft. Wch.

Digitized by Google

VI. Verschiedenes.

Baupolizeiliche Mitteilungen. Jahrgang IV, No. 1. Berlin 1907. Wilh. Ernst und Sohn. Jährlich 12 Hefte. Preis ganzjährig 8 M.

Inhalt: Eine Abhandlung über Bauordnung und Baupolizei in Mannheim und Mitteilungen über neue Verordnungen, gerichtliche Entscheidungen u. dergl. Fr.

Deutscher Camera-Almanach. Jahrbuch der Amateur-Photographie. Unter Mitwirkung von bewährten Praktikern herausgegeben von Fritz Loescher. III. Jahrgang 1907. Mit einem farbigen Kunstblatt, 46 Vollbildern und 127 Abb. im Text. Berlin, Verlag von Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim). 3,50 M.

Das Werk enthält eine Anzahl interessanter Aufsätze über die Kunst im Photographieren. Z.

Die Assanierung von Cöln, herausgegeben von Dr. Th. Weyl, Charlottenburg. Band I, Heft 4 des Buches: Die Assanierung der Städte in Einzeldarstellungen. 310 Druckseiten mit 67 Abb. im Text und 37 Tafeln, nebst einem Inhaltsverzeichnis zu Heft 1—4. Leipzig 1906. Verlag von Wilhelm Engelmann. Preis geh. 20 M.

Mit diesem Hefte 4 ist aus dem, zugleich eine Ergänzung des „Handbuches der Ingenieurwissenschaften" bildenden Sammelwerke „Fortschritte der Ingenieurwissenschaften" in 3 Gruppen, von dem Buche „Die Assanierung der Städte in Einzeldarstellungen" der, die Städte Paris, Wien, Zürich und Cöln behandelnde Band I zum Abschluss gelangt. Heft 4 enthält in 13 Abteilungen ausführliche, durch zahlreiche Abbildungen und Pläne erläuterte, sehr reiche Mitteilungen über die bauliche Entwicklung der Stadt Cöln vom Standpunkte der Gesundheitspflege, über das Stadtgebiet, den Stand und die Bewegung der Bevölkerung, über die Wasserversorgung, Entwässerung und Straßenreinigung, über die öffentlichen Gartenanlagen, über die Lebensmittel- und Wohnungskontrolle, über die Schlacht- und Fleischbeschau, über das Beerdigungs- und Desinfektionswesen sowie das bakteriologische Laboratorium der Stadt Cöln in übersichtlicher Darstellung. —r.

Lexikon des Schornsteinbaues und der Reparaturen. Von Franz Rauls, Ingenieur für Feuerungsanlagen und Schornsteinbau in Cöln a. Rh. Verlag von Ludw. Büschl, Cöln, Pfälzerstr. 12. Geb. 4,80 M.

Dieses Hand- und Nachschlagebuch mit 221 Kostenanschlägen, Preisangaben, Tabellen, Regeln, Vorschriften und Abbildungen enthält in übersichtlicher Darstellung die Angaben über Berechnung, Bau und Unterhaltung freistehender Schornsteine, die für den, sich mit der Vorbereitung und Ausführung solcher Bauten und Arbeiten befassenden Ingenieur von Wichtigkeit sind. In einem Anhange sind die für die Ausführung solcher Bauten in Preußen, Sachsen und Oesterreich von den Staatsregierungen erlassenen Verordnungen zusammengestellt. Am Schluss wird darauf hingewiesen, dass in Kürze ein zweites Werk desselben Verfassers, „Statik, Bau und Zugkraft der Schornsteine", erscheinen werde. —r.

Das Thalia-Theater in Elberfeld. Erbaut von Boswau & Knauer. Denkschrift zur Feier der Eröffnung. Von Hermann Knauer. Berlin-Düsseldorf.

Der Yangtse bei Hankau. Von Baurat Ortloff. Ztschr. f. Bw. 1907. S. 78. Mit Abb. auf Blatt 22 im Atlas.

Mitteilungen über die Lage und die Wasserverhältnisse dieses Riesenstroms bei Hankau in China. —r.

Anleitung zum Bau eines elektrisch betriebenen Modellschiffes. Von Ingenieur K. Moritz. Mit 17 Abbildungen im Text und 1 Konstruktionstafel. Verlag von Hachmeister & Thal in Leipzig. Preis elegant kartonniert 1,25 M. †

Die Selbstanfertigung von Schiffsmodellen ist in England und Amerika so beliebt und verbreitet, dass ihr besondere Zeitschriften gewidmet sind. Es gibt aber auch manchen deutschen Freund des Modellbaues und für solche, die es werden möchten, gibt die vorliegende kleine Schrift eine genaue, anziehende und lehrreiche Anweisung zum Bau eines 65 cm langen dreimastigen Schiffes, welches nicht nur segeln, sondern auch durch eine elektrisch angetriebene Schraube sich fortbewegen kann. Die Herstellung des Schiffskörpers, der Takelung und Maschineneinrichtung ist durch Beschreibung und Zeichnungen allgemeinverständlich erläutert und lässt sich auch leicht auf ein etwas kleineres oder größeres Fahrzeug umrechnen. M.

Die Laufbahn des Ingenieurs. Von E. Freytag, Ingenieur, Generaldirektor a. D. Hannover 1907. Verlag von Dr. Max Jänecke. Preis geh. 4 M., geb. 5 M. †

Der erste Abschnitt ist besonders dem Neuling gewidmet, welcher den Ingenieurberuf ergreifen will und gibt einen guten Ueberblick über Wirkungskreis, Bildung und Lebensstellung des Ingenieurs. Der Verfasser schildert unter Heranziehung sorgfältig ausgewählter Beispiele die Entwicklung der Laufbahn des Ingenieurs im allgemeinen, sowie, wer sich Ingenieur nennen darf, umschreibt dessen Wirkungskreise in verschiedenen Fachrichtungen, bespricht die Ausbildung durch Schule, praktische Arbeit, Hochschule und beim Eintritt in die Praxis und gibt eine Uebersicht über die Lebensstellungen, welche dem Ingenieur im Staate, im Reiche, in der Gemeinde-Verwaltung und in der Industrie geboten werden.

In dem zweiten Abschnitt bespricht der Verfasser die Stellung und Tätigkeit des Ingenieurs in Maschinenfabriken und gibt dabei Aufklärungen mancherlei Art, welche auch für den in der Praxis stehenden Ingenieur von Interesse sind. Er behandelt zunächst die Verwaltung der Maschinenfabriken in allen Zweigen, sodann die Angelegenheiten der Arbeiter, die Arbeiterschutzgesetze, Lohn- und Akkordarbeit, das Prämiensystem, die Berechnung und Auszahlung der Löhne. Weiter wird die Tätigkeit des Ingenieurs in der Maschinenfabrik in seinen Lehrjahren und in selbständiger Arbeit vorgeführt, die Techniker und ihre Ausbildung gestreift und schließlich die Stellung eines Ingenieurs als Leiter einer Maschinenfabrik eingehend behandelt. Hieraus erhält der Leser Kenntnis von zahlreichen Erfahrungen, welche der Herr Verfasser nur während seiner langjährigen Tätigkeit als Ingenieur, Vorstand und Leiter in größeren Maschinenfabriken und Gießereien sammeln konnte. Solche kritische Darstellungen eines erfahrenen älteren Fachmannes können nur dazu beitragen, dem jungen aufwärtsstrebenden Ingenieur den Blick zu weiten und ihn vor mancher unangenehmen Ueberraschung zu schützen. —a—

Das Reichsgesetz zum Schutz der Warenbezeichnungen vom 12. Mai 1894 nebst den Ausführungsbestimmungen und dem internationalen Warenbezeichnungsrecht. Von Ch. Finger, Landgerichtsrat. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage. Berlin 1906. Verlag von Franz Vahlen. VIII und 606 Seiten Lex. 8°. Geheftet 13 M., gebunden 15 M. †

Der umfangreiche Kommentar des Landgerichtsrats Finger lässt erkennen, wie sehr das Warenzeichenwesen an Bedeutung gewonnen hat seit dem Inkrafttreten des jetzt geltenden Reichsgesetzes über dieses Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes. Seit der Zentralisierung des Zeichenwesens beim Kaiserlichen Patentamt in Berlin sind noch andere wichtige Gesetze hinzugekommen, wie das Bürgerliche Gesetzbuch, das Wettbewerbsgesetz, das neue Handelsgesetzbuch, das Patentanwaltsgesetz, das Neuheitszeichengesetz. Das Deutsche Reich ist der Internationalen Union zum Schutze des gewerblichen Eigentums beigetreten. Bedeutsame Entscheidungen sind vom Patentamt und den Gerichten getroffen. In der Literatur ist das Warenzeichenwesen vielfach Gegenstand der Erörterung gewesen. Diesen reichen Stoff hat nun der Verfasser sehr eingehend und sorgfältig in übersichtlicher Anordnung bearbeitet, so daß die zweite Auflage seines wertvollen Buches als ein zuverlässiger Wegweiser auf diesem für Handel und Gewerbe so wichtigen Gebiete warm empfohlen werden kann, zumal der Verfasser sich bemüht hat, nicht nur möglichst vollständig alle im praktischen Leben bisher vorgekommenen typischen Fälle zu berücksichtigen, sondern auch bei den nicht wenigen schwierigen Fragen, welche mehrere Antworten gefunden haben, eine als besonders einleuchtend zu befürworten. M.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Digitized by Google

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 479 **Beilage zu No. 722 (Band 61 Heft 2)** **1907**

I. Eisenbahnwesen.

3. *Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.*

Oeler für Dampfmaschinen. Am. Scientf. vom 22. Dezember 1906, S. 472.

Die Erfindung soll bei Frost das Eindicken des Oels verhindern. Das Oel wird daher gezwungen, von der Oelkammer nach dem Zylinder durch Dampf zu gehen. Der Zufluss des Oels wird durch ein Nadelventil geregelt, welches beständig unter dem Auge des Lokomotivführers steht. Z.

Versuche mit hochgespanntem Dampf am Injektor. The journal of the Franklin Institute, Oktober 1906, S. 279.

In der betreffenden Abhandlung werden zahlreiche Versuche, welche man mit der Wirkung des Dampfdruckes auf den Injektor anstellte, beschrieben und die Ergebnisse unter den verschiedenartigsten Bedingungen mitgeteilt. Sie zeigen, welche Vorteile mit hochgespanntem Dampf hinsichtlich der Wasserlieferung erzielt werden können. Z.

Mallet articulated compound locomotive, type 2-6=6-2. Am. Eng. and Railr. J. 1906. S. 373.

Eingehende Beschreibung mit Zeichnungen.

Freight and Passenger Locomotives with Combustion Chambers. Am. Eng. and Railr. J. 1906. S. 392.

Eingehende Beschreibung mit Zeichnungen.

Cole Four-Cylinder Balanced Compound Pacific Type Locomotive. Am. Eng. and Railr. J. 1906. S. 411.

Eingehende Beschreibung mit Zeichnungen.

The Surcharge Problem. Am. Eng. and Railr. J. 1906. S. 376 und 391.

The Mathematical Analysis of the Walschaert Valve Gear. Am. Eng. and Railr. J. 1906. S. 426.

A steam motor car for the Bavarian State Railways. Engg. News vom 15. November 1906, Bd. 56, No. 20, S. 505. Mit Abb.

Wiedergabe der Beschreibung nach *„the Engineer"*. Die Haupteigentümlichkeit der Maschine ist, dafs sie an jeder Seite einen Zylinder hat, in welchem in entgegengesetzten Richtungen zwei Kolben arbeiten. H—e.

40 t-Wagen zur Beförderung von Kesseln und schweren Maschinenteilen mit sehr tief liegender Plattform, gebaut für die Cheshire-Linien in England. Railw. Gaz. vom 29. Juni 1906, S. 939.

Neuere Entwicklung der amerikanischen Personenzug-Lokomotiven. Railw. Gaz. vom 29. Juni 1906, S. 947, vergl. auch S. 949 und 950.

Die elektrischen Lokomotiven der New York-Central-Bahn. Railw. Gaz. vom 29. Juni 1906, S. 954.

Das Kugelventil in der Vakuumbremse ist der Gegenstand eines lebhaften Meinungsaustausches in den November- und Dezemberheften des Jahrgangs 1906 der Railway Gazette.

Hervorgerufen ist der Streit durch einen Artikel „Erratic Actions of the Vacuum brake" in der Nummer vom 16. November 1906, S. 529, worin der Verfasser auf die Möglichkeit hinweist, dafs die Kugel durch die Zentrifugalkraft oder andere Ursachen zur Unzeit von ihrem Sitze abgehoben und dadurch die Bremswirkung beeinträchtigt werden könne. Er bringt diesen Umstand in Verbindung mit einigen neueren Eisenbahnunfällen in England. D.

Ausbesserungen an Stahlgüterwagen. Ein Vortrag, gehalten im New England Railroad Club. Railw. Gaz. vom 21. Dezember 1906, S. 661. Mit Abb. Vergl. auch Railw. Gaz. vom 22. Juni 1906, S. 926.

Dampf-elektrische Lokomotive (mit Selbsterzeugung der Elektrizität). Railw. Gaz. vom 23. November 1906, S. 557.

Die in England patentierte Lokomotive trägt hinten den Dampfkessel, davor eine Dampfturbine in Verbindung mit einer Dynamo und an den Achsen elektrische Motoren. Der vordere Teil der Lokomotive ist von einem grofsen Dampfkondensator eingenommen. Ob die Lokomotive schon ausgeführt ist, ist nicht gesagt. D.

Rauchablenker an Lokomotiven der Preufs. Staatsbahnen. Railw. Gaz. vom 7. Dezember 1906, S. 602.

Um den aus dem Lokomotivschornstein strömenden Rauch senkrecht nach oben zu lenken, trägt der Schornstein in der Art einer Halskrause ein unter 45 Grad nach vorn geneigtes Blech, das während der Fahrt einen nach oben gerichteten Luftzug hervorbringen soll, um dadurch den Lokomotivrauch ebenfalls dorthin zu lenken. D.

Selbsttätige Eisenbahnwagen-Kupplung Pavia-Casalis. Giorn. d. Gen. civ. 1906. S. 513—517.

Bei dem Wettbewerb gelegentlich der Mailänder Ausstellung sind von 168 eingereichten Apparaten zwei einer ehrenvollen Erwähnung wert befunden, und zwar ein deutscher von der Deutschen Kupplungsgesellschaft und ein italienischer von dem Ingenieur Pavia und dem Copotecnico Casalis. Letzterer Apparat wird an der Hand von Zeichnungen eingehend beschrieben. Ca.

4. *Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.*

Ergebnisse von vergleichenden Versuchen mit Triebwagen und kleinen Lokomotiven, ausgeführt auf den Linien der Kgl. ungarischen Staatsbahn. Von Eisenbahn-Bauinspektor Rud. Nagel in Budapest. Glasers Ann. 1907. Bd. 60, No. 1, S. 9.

Die eingehend besprochenen Versuche wurden mit einem Triebwagen System Dion-Bouton und einer Verbund-Lokomotive der Firma Ganz & Comp. ausgeführt und ergaben bei dem Triebwagen einen gröfseren Kohlen- und Wasserverbrauch, als bei der Lokomotive bei gleicher Leistung, so dafs die Versuche im allgemeinen zu Gunsten der Lokomotive ausfielen, sie sollen auf Veranlassung der Verwaltung aber weiter fortgesetzt werden. B.

Die neue elektrische Kraftstation der Great Western-Bahn in London. Railw. Gaz. vom 29. Juni 1906, S. 940.

Digitized by Google

Steam locomotive and Electric locomotive Power. Von Joseph Mayer. Railw. Gaz. vom 30. November 1906, S. 582.

Ein Kostenvergleich, der zu Gunsten der elektrischen Lokomotive ausfällt.

Vergl. auch den weiteren Aufsatz desselben Verfassers auf S. 612 der Nummer vom 7. Dezember 1906 derselben Zeitschrift.

Eine Gegenüberstellung der Vorteile und Nachteile der Zuführung des elektrischen Stroms durch eine dritte Schiene oder durch Oberleitung findet sich in Railw. Gaz. vom 28. Dezember 1906, S. 685.

Rotations-Schneepflug der Denver-, North Western- & Pacific-Bahn. Railw. Gaz. vom 8. Februar 1907, S. 134.

Die bekannte Bauart mit sich drehendem Schaufelrad an der Stirnseite hat sich nach der obigen Notiz auch in diesem schneereichen Winter gut bewährt. D.

Railway motor car traffic. Engg. News vom 1. November 1906, Bd. 56, No. 18, S. 448.

Die Taff Vale-Eisenbahngesellschaft in Cardiff (England) hat Versuche angestellt, um die billigste Betriebsweise (Dampf oder Elektrizität) für eine Zweigbahn zu ermitteln. Die Ergebnisse werden in einer Tabelle mitgeteilt. H—e.

Conversion of the Atlantic City line of the West, Jersey & Seashore R. R. Co. (Pennsylvania R. R. system) to electric traction. Engg. News vom 8. November 1906, Bd. 56, No. 19, S. 467. Mit Abb.

Diese Unternehmung ist von besonderem Interesse, weil sie das längste Stück elektrisch ausgestatteter Eisenbahn im Lande darstellt. Auch ist zu beachten, dafs sie in aufsergewöhnlich kurzer Zeit fertiggestellt wurde. Die Bahn in ihrer Gesamtausdehnung von Camden (Philadelphia) nach Atlantic City ist zweigleisig, das erste Stück bis Woodbury dreigleisig. Die Stromzuleitung erfolgt durch dritte Schiene. Die Bauten und Einrichtungen für die Elektrizität werden eingehend beschrieben. H—e.

Electric traction in the Simplon-Tunnel. Engg. News vom 29. November 1906, Bd. 56, No. 22, S. 562.

Abgekürzte Wiedergabe eines Aufsatzes des *„Electrician"*, London. Einrichtung von Brown, Boveri & Co. Dreiphasiger Wechselstrom mit 3300 Volt Arbeitsspannung. Die Stromzuführung erfolgt für zwei Leitungen durch oben befestigte Drähte, für die dritte Leitung durch die Fahrschienen. H—e.

The electrification of the Erie Railroad. Engg. News vom 20. Dezember 1906, Bd. 56, No. 25, S. 655.

Die Elektrifizierung der Strecke zwischen Rochester und Avon und auf der Zweigbahn von Avon nach Mt. Morris bei New York nähert sich der Vollendung. Die Ausstattung ist interessant, weil sie die erste Anwendung des einphasigen Systems auf einer bisherigen Dampfbahn zeigt, unter Benutzung von Motorwagen nach Art der Vorortbahnen. Ungefähr 34 miles eingleisige Bahn wird ausgerüstet. Kraftlieferung vom Niagara. H—e.

Der Unfall auf der elektrischen Eisenbahn bei Atlantic City. Am. Scientf. vom 10. November 1906, S. 338.

Der Unfall, bei welchem 50 bis 60 Personen das Leben verloren, ereignete sich am 28. Oktober 1906. Dreiviertel der Reisenden wurden von der Zugbrücke in das Wasser, welches dort über 20 Fufs tief ist, geworfen. Die Gleise der neuen elektrischen Bahn werden beim Uebergang über einen der Flut unterworfenen Meeresarm — 3 km von Atlantic City entfernt — von einem über den Gleisen der Pennsylvania- und Reading-Linie errichteten Viadukt getragen. Das Bauwerk besteht aus einer Eisenkonstruktion auf Betonpfeilern. Die Gleise sind auf der 104 km langen Strecke gröfstenteils mit 45 kg schweren Stahlschienen versehen, im übrigen sind die Schienen 39 kg schwer. Das rollende Material entspricht den neuesten Typen und ist demjenigen ähnlich, welches auf der Hauptstrecke der Pennsylvania-Eisenbahn verwendet wird. Da das Gleis, das Bauwerk und die Wagen erstklassiger Art sind, so kann die Ursache des Unfalls nur in zufälligen Bedingungen gesucht werden, die bei der Drehbrücke eintraten, als der verhängnisvolle Zug die Brücke passierte. Entweder befand sich das Drehglied der Brücke oder die Schienen nicht in der richtigen Lage oder eines der Räder hat sich von der Achse gelöst. Eine Ursache, welche auch kürzlich eine Entgleisung bei der New Yorker Untergrundbahn herbeiführte.

So weit man aus den unklaren und sich widersprechenden Aussagen der Eisenbahnbeamten, Reisenden und Augenzeugen entnehmen kann, ist das Drehglied, welches kurz vor dem Herannahen des Zuges für eine kleine Yacht geöffnet war, nicht genau eingestellt gewesen, als die ersten Räderpaare von dem Anschlufs- auf das Drehglied fuhren. Der Brückenwärter sagte bei seiner Vernehmung aus, dafs die Schienen auf der Drehbrücke zeitweilig sich krümmten und dafs er den Auftrag erhielt, sie zu kürzen, wenn sie sich wieder biegen sollten. Dies würde bedeuten, dafs die Schienen nach dem Drehgliede zu wanderten und das möglicherweise zwischen den Schienenenden, welche am Drehgliede und den Anschlüssen genaues Anpassen an den Gleisstrang verlangen, Unregelmäfsigkeiten vorhanden waren. Z.

Nuovi dati economici sulla trazione elettrica. Giorn. d. Gen. Civ. 1906. S. 206—216.

Aus dem Bericht einer königlichen italienischen Kommission für das Studium der Eisenbahnorganisation werden ausführliche Mitteilungen über den Vergleich der Kosten des elektrischen Betriebes und des Dampfbetriebes gemacht. Der Vergleich benutzt die Betriebsergebnisse der Bahnstrecke Mailand—Varese—Porto Ceresio (System mit dritter Schiene) und kommt zu dem Schlufs, dafs der günstige finanzielle Erfolg, wie er bei dem elektrischen Betriebe dieser Strecke erzielt ist, nur bei einer beträchtlichen Verkehrsgröfse zu erreichen ist, derart, dafs die grofsen Ausgaben für die festen Anlagen gedeckt werden von den Ersparnissen, die der elektrische Betrieb zuläfst. Insbesondere wird der Erfolg auf die Ermäfsigung der Tarife, die Dichte der Bevölkerung und den lebhaften Verkehr in der Nähe Mailands zurückgeführt. Ca.

5. Werkstattsbetrieb, Kraft- und Arbeitsmaschinen.

Die Anwendung des Oxhydric-Verfahrens in den Ausbesserungswerkstätten der Eisenbahnen. Von Geh. Baurat R. Meyer in Elberfeld. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 12, S. 237.

Verfasser bespricht die Vorteile bei Anwendung des Oxhydric-Verfahrens der Deutschen Oxhydric-Gesellschaft in Eller bei Düsseldorf, statt des üblichen Abmeifselns und Schweifsens, nach den von ihm in der Kesselschmiede der Werkstatt zu Opladen ausgeführten Versuchen. B.

Maschine zum Einwalzen der Sprengringe in Radreifen. Von Geh. Baurat Meyer. Glasers Ann. 1907. Bd. 60, Heft 1, S. 14. Mit Abb.

Beschreibung einer von der Maschinenfabrik von Breuer, Schumacher & Comp. in Kalk auf Veranlassung des Verfassers ausgeführten Einrichtung, mittels welcher die Sprengringe unter Anwendung konischer Walzen befestigt werden. B.

6. Bau-, Betriebs- und Werkstatts-Materialien und Prüfungsmaschinen.

Ueber verschiedene Vorsichten und Kunstgriffe beim Härten des Stahles. Von Prof. Dr.-Ing. F. Kick. Glasers Ann. 1907. Bd. 60, No. 1, S. 16.

Mitteilungen aus einem an der technischen Hochschule zu Wien gelegentlich der Ausstellung für Härtetechnik gehaltenen Vortrage. B.

Nahtlos gepreifste Speichenräder für Eisenbahnfahrzeuge (System Ehrhardt), ihre Herstellung und ihre Eigenschaften im Vergleich zu gewalzten Scheibenrädern und geschweifsten Speichenrädern. Von Reg.-Baumeister a. D. v. Hippel, Düsseldorf. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 12, S. 226. Mit Abb.

Beschreibung der Herstellung der der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik zu Düsseldorf patentierten gepreifsten Speichenräder

Digitized by Google

und Mitteilung der Ergebnisse der mit ihnen vorgenommenen Schlagproben. B.

7. Sicherungsanlagen: Telegraphie, Signalwesen, Stellwerke.

Weichensicherung System Schilhan. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1907. S. 13. Mit 1 Tafel.

Die auf den ungarischen Strecken der Südbahn vielfach verwendete Sicherung bezweckt das unbedingt sichere Einfahren der Fahrzeuge auf einen der Gleisstränge bei halb gestellter Weiche.

8. Stadt- und Strafsenbahnen.

The Great Northern, Piccadilly & Brompton Railway, Londons neueste Röhrenbahn, eröffnet am 15. Dezember 1906. Railw. Gaz. vom 14. Dezember 1906, S. 629.

Ausführlicher Aufsatz mit zahlreichen Abbildungen.

Die Entwicklung der italienischen Strafsenbahnen. Giorn. d. Gen. Civ. 1906. S. 392–95.

Auszugsweise Mitteilungen betr. die Jahre 1900–1903 nach einem Bericht des Eisenbahnamts beim Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Ca.

New Yorks new subways. Engg. News vom 27. Dezember 1906, Bd. 56, No. 26, S. 681. Mit Abb.

Im Dezember v. J. genehmigte das Schätzungsamt (board of estimate) sieben neue Untergrundbahnlinien für New York. Dieselben werden an der Hand eines Uebersichtsplanes hinsichtlich der Linienführung beschrieben. Sie durchziehen die Manhattan-Insel in der Richtung der Avenuen und verzweigen sich nach Kreuzung des Harlem River in der Gemeinde Bronx. Zwei Linien, Jerome-Avenue und White Plains route werden als nördliche Ausläufer bis an die Grenze des benachbarten Vorortes City of Yonkers vorgeschoben, während im äufsersten Süden die Verbindungen mit Brooklyn vervollständigt werden. H–e.

9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen.

Tramway de Clermont-Ferrand au Puy de Dôme, à vapeur et à mécanisme d'adhérence supplémentaire. Gen. civ. vom 10. November 1906, Bd. 50, No. 2, S. 17. Mit Abb.

Die Strecken der Bahn, welche zu steil sind, um durch die Reibung der Räder an den Schienen die nötige Zugkraft aufbringen zu können, sind mit einer dritten Schiene versehen, welche Doppelkopfprofil hat, und an welche horizontale Räder von beiden Seiten angeklemmt werden, so die fehlende Schienenreibung ergänzend. Dies System war schon beim Mont Cenis-Tunnel auf einer provisorischen Bahn von dem englischen Ingenieur Fell angewendet worden. H–e.

Der „Dampfochse" in Südwest-Afrika. Von Geh. Rat Schwabe, Berlin. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 12, S. 235.

Verfasser schildert die mifslungenen Versuche des Leutnant Troost mit einem Last-Automobil (Dampfochsen) und befürwortet die Verwendung besser geeigneter Kraftwagen für unsere Kolonien. B.

12. Verschiedenes.

Allgemeine Eisenbahnkunde für Studium und Praxis. Von L. Troske, Professor an der Technischen Hochschule, Hannover. 1. Teil: Anlage und Bau der Eisenbahnen. Mit 3 Tafeln und 112 Textabb. Preis geh. 3,50 M. 2. Teil: Ausrüstung und Betrieb der Eisenbahnen. Mit 5 Tafeln und 366 Textabb. Preis geh. 8,50 M. Leipzig 1907. Verlag von Otto Spamer. [V. D. M.]

Der erste Teil behandelt „Anlage und Bau der Eisenbahnen". Auf 112 Seiten wird das Wesentlichste aus der Geschichte und Entwicklung, sowie über Linienführung, Zugwiderstände, Anlagekosten und Oberbau der Eisenbahnen dargestellt; hierbei sind die grofsen alten und neuen Werke der Ingenieurkunst aus allen Teilen der Erde, insbesondere auch die neueren kunstvollen Bergbahnen in anregender, klarer und verständlicher Weise besprochen und eine Fülle von geschichtlich und technisch merkwürdigen Einzelheiten aus In- und Ausland zusammengestellt.

Der zweite Teil behandelt unter dem zusammenfassenden Titel „Ausrüstung und Betrieb der Eisenbahnen" zunächst die Grundlagen für Bau und Leistung der Lokomotiven, die Geschichte derselben, die wesentlichsten Bauarten der kurvenbeweglichen, der Verbund- und der Heifsdampf-Lokomotiven. Es folgt die Entwicklung des Personen- und Güter-Wagenbaues von den ersten Anfängen bis zu den neuesten Bestrebungen, einschliefslich der Heizungs- und Beleuchtungs-Einrichtungen, der Bremsen und der wichtigsten Einzelteile.

Der Abschnitt „Betrieb" beschäftigt sich mit den Signal-Einrichtungen, den Sicherungen, der Streckenblockung und enthält weiter noch Abhandlungen über Zugdienst, Fahrgeschwindigkeiten, Schneepflüge und Eisenbahn-Fähren.

Man merkt schon beim Durchblättern des trefflich ausgestatteten Buches, dafs hier die Früchte jahrelangen Fleifses zusammengetragen sind. Das Geschick, mit dem der überreiche Stoff zusammengedrängt ist, und die Sorgfalt, mit der überall der Kern der Sache kurz und bündig herausgeholt ist, verdient volle Anerkennung. Bei dem grofsen Umfang, den die Eisenbahn-Fachwissenschaften annehmen, ist das Werk sehr geeignet, um dem Verwaltungsbeamten über eine technische Frage oder dem Eisenbahn-Fachmann über eine Frage eines ihm weniger geläufigen Sondergebietes schnellen Aufschlufs zu geben. Aber auch in seinem eigenen Spezialfach wird jeder Techniker in den geschichtlichen Notizen und in den trefflichen Zusammenstellungen ein reiches Material finden; ich erwähne z. B. die Tafel der Höhenpläne von Gebirgsbahnen, Teil I, S. 78, die Rädergruppierung und Benennung der Lokomotiven, Teil II, S. 130 und 131, die Uebersichten über die Verbundlokomotiven S. 223 und 227, desgl. 235 und 238, die in ihrer Art mustergültig sind.

Der Allgemeinen Eisenbahnkunde von Troske ist eine weite Verbreitung zu wünschen. Man kann auf die noch weiter angekündigten Teile, welche die Zahnrad-, Seil- und Stadtbahnen sowie die Verwaltung und Bewirtschaftung bringen sollen, gespannt sein. S. Fraenkel

II. Allgemeines Maschinenwesen.

1. Dampfkessel.

Ueberhitzter Dampf auf Kraftstationen. The Journal of the Franklin Institute, Oktober 1906, S. 291.

Es wird über Erfahrungen berichtet, die man auf einer Anlage von 8000 Pferdekräften, mit Dampf von 185 Pfund Druck und 200° F. (84° C.) Ueberhitzung machte.

Die Ueberhitzer bildeten einen Teil des Kessels. Es waren 3 Lagen von Röhren vorhanden, die die Heizfläche ausmachten, die mittelste davon bildete den Ueberhitzer. Die Temperatur des Feuerraumes betrug etwa 2400° F. (1232° C.), die Temperatur der Feuergase, wenn sie die Ueberhitzer-Röhren umgaben, etwa 900° F. Bei stetiger Feuerung und normaler Dampfkesselspeisung beträgt die Ueberhitzung nahe an 200° F. Die Gase haben beim Austritt aus dem Ueberhitzer 615° F. und nach der Arbeit war diese Temperatur auf 445° F. gefallen oder 135° F. niedriger als der ausströmende Dampf.

Die Ueberhitzerrohre bestanden aus gewöhnlichem Stahl und waren nahtlos. Einige der Rohre mufsten aufgewalzt werden, nachdem der Kessel in Dienst gestellt worden war; aber in keinem Falle ist ein Rohr mehr als einmal aufgewalzt worden, trotzdem die Kessel 2 Jahre im Gebrauch standen. Kein Rohr brauchte herausgenommen zu werden oder war irgendwie beschädigt.

Aus den gemachten eingehend beschriebenen Versuchen ergibt sich, dafs die Schwierigkeiten in der Behandlung überhitzten Dampfes nicht grofs sind und der Mehraufwand an Kosten im Vergleich zu einer mit gesättigtem Dampf arbeitenden Anlage kaum in Betracht kommen kann. Z.

Zur Widerstandsfähigkeit ebener Wandungen von Dampfkesseln und Dampfgefäfsen. Von C. Bach, Ztschr. d. Ing. 1906. No. 48, S. 1940.

Verfasser bemängelt die Hamburger und Würzburger Normen, da sie den für ebene Wandungen zu stellenden Anforderungen nicht entsprechen, sie insbesondere der Vielseitigkeit des Landdampfkessel- und Dampfgefäfsbaues nicht ausreichend gerecht würden. B.

Digitized by Google

2. Dampfmaschinen.

Neuere Geschwindigkeitsregler. Von Ferd. Strnad in Berlin. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 1, S. 23. Mit Abb.

Besprechung verschiedener neuerer Geschwindigkeitsregler und der bei ihnen hervortretenden Uebelstände. B.

Die Thermodynamik der Dampfmaschinen. Von Fritz Krauſs, Ingenieur in Wien. Mit 17 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis geh. 3 M. [V. D. M.]

Der bereits durch seine beachtenswerte Arbeit: „Graphische Kalorimetrie der Dampfmaschine" bekannte Verfasser macht es sich in seiner neuen Abhandlung zur Aufgabe, sämtliche Wärmeprozesse in einer Dampfkraftmaschine einschliefslich der Vorgänge während der Erzeugung, Ueberhitzung und Kondensierung des Dampfes auf streng wissenschaftlicher Grundlage, jedoch unter möglichster Ausschaltung aller abstrakten mathematischen Formeln zu untersuchen.

Seine leicht faſsliche Darstellung, die häufigen Vergleiche und Beispiele, sowie die im Prinzip bereits in seiner früheren Abhandlung angewandten graphischen Methoden, erleichtern das Verständnis seiner Ausführungen und machen das Buch in erster Linie für Anfänger und zum Selbststudium geeignet. Allein auch derjenige, der das Gebiet der Wärmemechanik bereits vollständig beherrscht, wird hieraus manche Anregung entnehmen können. Bbm.

4. Allgemeines.

Vom Heizungsfach in England. Von Dipl.-Ing. A. Gramberg, Danzig. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 52, S. 2089. Mit Abb.

Mitteilungen über einzelne Verschiedenheiten in den englischen Heizungsanlagen mit den bei uns gebräuchlichen. B.

Gasolin-Maschinen. Am. Scientf. vom 8. Dezember 1906, S. 430.

Die gröfste Marine-Gasolinmaschine der Welt wurde unlängst von Baltimore nach Rufsland verschickt. Sie hat 1600 Pferdekräfte und ist eine der vier von der russischen Regierung bestellten Maschinen, welche in unterseeische Torpedoboote mit einem Kostenaufwand von 100 000 Dollars eingebaut werden sollen. Z.

Zur Dynamik der Dampfströmung in der Kolbendampfmaschine. Von W. Schüle, Breslau. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 47, S. 1900; No. 48, S. 1934; No. 49, S. 1988.

Verfasser beanstandet die in der Radinger'schen Formel mit *w* bezeichnete „Dampfgeschwindigkeit" als eine reine Erfahrungszahl, mit der die wahre (mittlere) Geschwindigkeit des Dampfes in den Einlafskanälen oder in den Auslafsquerschnitten nicht übereinstimme und sucht dies nachzuweisen. B.

Injektoren. Von Dipl.-Ing. Ph. Michel. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 48, S. 1944.

Mitteilung über Versuche, den Wirkungsgrad bei Injektoren in eine mathematische Form zu bringen, die dem Verfasser indessen in anbetracht der Abweichungen der einzelnen Versuche und bei der geringen Anzahl der vorgenommenen Messungen noch nicht angezeigt erscheint. B.

Die Wirkungsweise der Prefsluftpumpen. Von L. Darapsky und F. Schubert. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 51, S. 2062; No. 52, S. 2093.

Zur Ergänzung der im Jahrgang 1898, S. 981 von Professor Josse veröffentlichten Versuche über die Wirkung der Borsig'schen Druck- oder Prefsluftpumpe (Mammutpumpe) sollen die besprochenen Versuche die weitere Frage beantworten, wieviel Luft bezw. Kraft für eine gegebene Wasserleistung aufzuwenden sein würde. B.

Verbesserung an Dampf- und Lufthämmern D. R. P. (Patent Schubert), ausgeführt von der Firma Schmidt & Wagner in Berlin. Glasers Ann. 1906. Bd. 59, Heft 12, S. 233. Mit Abb.

Beschreibung einer Verbesserung an Dampf- und Lufthämmern durch Einbau eines Patentschiebers, wodurch die angeführten bestehenden Uebelstände beseitigt werden sollen. Die Verbesserung ist in der Eisenbahn-Werkstätte in Tempelhof im Gebrauch. B.

Versuche zur Bestimmung der Ausflufsziffer bei Pumpenventilen. Von R. Baumann. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 52, S. 2103.

Verfasser bespricht die bisher in dieser Richtung angestellten Versuche von Weisbach 1841, von C. Bach 1884, von Klein 1905 und unterzieht sie einer eingehenden Kritik, zu der sich im Anschlufs an diese Besprechung Professor Klein äufsert. B.

Die mechanische Klärung und Filterung in Wassereinigern. Von Walter Rottmann, Civilingenieur in Berlin. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 48, S. 1947. Mit Abb.

Beschreibung einer gröfseren Zahl der gebräuchlichen Filter und Vorrichtungen zur Klärung des Wassers, bei ruhendem Wasser, in langsam aufwärts fliefsendem und in ab- und aufwärts fliefsendem Wasserstrom. B.

Versuche über den Zusammenhang von Biegungsfestigkeit und Zugfestigkeit bei Gufseisen. Von W. Pinegin. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 50, S. 2029.

Besprechung verschiedener in dieser Richtung ausgeführter Versuche. B.

IV. Hüttenwesen.

5. Allgemeines.

Das Ziehen von Kupferdraht. Von Ingenieur Wilh. Küppers. Ztschr. d. Ing. 1906. No. 47, S. 1889. Mit Abb.

Beschreibung der Einrichtungen und Werkzeuge zur Herstellung von Kupferdraht. B.

VI. Verschiedenes.

Steamship terminal with concrete pile piers at Brunswick Ga; Atlantic & Birmingham Railway. Engg. News vom 20. Dezember 1906. Bd. 56, No. 25, S. 654. Mit Abb.

Unter den Einrichtungen für das Anlegen und Laden der Dampfschiffe treten besonders die rechtwinklig dem Ufer errichteten Gerüste (piers) hervor, welche 140′ breit und 350 bis 750′ lang sind. Sie tragen je zwei Fachwerksschuppen und dazwischen je zwei Eisenbahngleise. Der ganze Unterbau der Piers besteht aus Eisenbeton-Pfählen. Die Lieferungsbedingungen für die letzteren nebst genauen Zeichnungen werden mitgeteilt. H—e.

Alphabetisches Sachverzeichnis über sämtliche bis 31. Dezember 1906 in das Patentregister des k. k. Patentamtes eingetragenen Patente. Verlag der Buch- und Kunsthandlung Lehmann & Wentzel (Paul Krebs) in Wien. Preis 2 Kronen.

Dieses Sachverzeichnis sämtlicher seit Beginn der Wirksamkeit des neuen Patentgesetzes in Oesterreich eingetragenen Patente gibt unter gemeinsamen Hauptschlagwörtern und Unterschlagwörtern die Nummern der technologisch zusammengehörigen Patente. Es ist ein Sonderabdruck aus dem Jahreskatalog des k. k. Patentamtes. Die einzelnen Schlagwörter sind gut gewählt und bei angestellten Stichproben konnten die gesuchten Patente leicht gefunden werden. Zahlreiche Hinweise sichern die Auffindung der nach andern Merkmalen gesuchten Gegenstände. Die Anordnung ist ähnlich der entsprechenden jährlichen Publikation des amerikanischen Patentamtes, gibt aber noch mehr Schlagworte und Rückverweisungen. Die Sachlisten des deutschen Patentamtes sind erheblich ausführlicher in der Beschreibung der einzelnen Gegenstände, werden aber dadurch bedeutend umfangreicher.

Das Verzeichnis wird, zumal in Anbetracht des billigen Preises, grofse Verbreitung finden und den Technikern und Patentanwälten eine grofse Erleichterung bringen. Hlb.

Skizzieren. Anleitung zum Skizzieren von Maschinen und Maschinenteilen für den Unterricht an technischen Fachschulen und zum Selbstunterricht. Von Ad. Vieth, Regierungsbaumeister und Oberlehrer in Bremen. Mit 118 Abbildungen. Bremen 1907. Selbstverlag des Verfassers. Preis geb. 1 M. [V. D. M.]

Kurze Anleitung zum Skizzieren einfacher Maschinenteile unter Zuhilfenahme des Zeichnens in Perspektive. J. Z.

Selbstverlag des Herausgebers. Kommissionsverlag Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur Reger.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grimert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 480 | Beilage zu No. 723 (Band 61 Heft 3) | 1907

I. Eisenbahnwesen.

1. *Bahnentwürfe, Vorarbeiten.*

Zur Herstellung des Flächenprofils auf zeichnerischem Wege. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 217.

Der Hauptbahnhof an der Brooklyn-Brücke und die Untergrund-Schleife. Am. Scientf. vom 26. Januar 1907, S. 86.

Der neue Brooklyn-Brücken-Bahnhof der Brückenhochbahn, für welchen das Schatzamt neuerdings 3¼ Millionen Dollars ausgeworfen hat, wird sich beinahe auf 3 Häuserblöcke in der Länge erstrecken und 6 oder 7 Stockwerke hoch werden. Die oberirdisch verkehrenden Züge werden in verschiedenen Höhenlagen des Stationsgebäudes be- und entladen.

Es wird nicht erwartet, dafs der Bahnhof eine Zunahme des Verkehrs auf der Brooklyn-Brücke, welche schon auf das äufserste belastet ist, mit sich bringen wird. Durch den Bahnhof soll vielmehr der Verkehr vollständiger und besser organisiert werden.

Es wird dann weiter der Lauf der unterirdischen Schleife beschrieben, welche sich bis zum North River ausdehnen soll.

Merkwürdigerweise sollen die Wagen nicht in jener feuersicheren Konstruktion ausgeführt werden, welche man heutzutage im Verkehr von Untergrundbahnen für notwendig hält. Z.

Die neueste Entwicklung des Eisenbahnnetzes in den Vereinigten Staaten von Amerika. Von Regierungs-Assessor Dr. Wolff. Arch. f. Ebw. 1907. S. 411–421.

Uebersicht über die wichtigeren Bahnverbindungen, die für Nordamerika gegenwärtig projektiert oder schon im Bau begriffen sind. Fr.

Construction of the Alaska Central Railway, with cost data. Engg. News vom 21. Februar 1907, Bd. 57, No. 8, S. 199. Mit Abb.

Die Alaska Central-Bahn soll einen eisfreien Hafen am Stillen Ozean (Seward) mit dem schiffbaren Jukon-Flufs verbinden. Die jetzt im Bau begriffene Linie, ziemlich genau von Süden nach Norden gerichtet, ist 467 engl. Meilen lang und hat eine Zweigbahn nach Kohlenfeldern im Osten. Der Bau wurde 1904 begonnen. Dann ging die Bahn in andere Hände über. Die Vorarbeiten und der Bau seit Januar 1905 werden hier beschrieben. Schwierige Trassierung in felsigem Gelände; eine Reihe kleiner Tunnels an steilen Wänden. H–e.

The new four-track line of the Erie R. R. through Bergen hill Jersey City. Engg. News vom 21. Februar 1907, Bd. 57, No. 8, S. 204. Mit Abb.

Die Bahnen, welche von Westen kommend am Hudson River endigen, sind durch den felsigen Höhenzug von Bergen Hill sehr in der Erweiterung ihrer Anlagen behindert. So besonders die Lackawanna- und noch mehr die Erie-Bahn. Diese letztere, bisher in zweigleisigem Tunnel, stellt ein viergleisiges Planum her, welches teils in Tunneln, teils in offenen Einschnitten liegt. Gesamtlänge: rd. 5000 Fufs. Die Erd- und Felsarbeiten werden mit Hülfe balanzierter Kabelkräne ausgeführt. Die Krane sind beschrieben und abgebildet. H–e.

The Union Loop of Chicago and the proposed terminal station system for the elevated railways of Chicago. Engg. News vom 31. Januar 1907, Bd. 57, No. 5, S. 122. Mit Abb.

Die etwa zwei engl. Meilen lange Gleisschleife, welche in Form eines Rechtecks die Geschäftsstadt von Chicago durchzieht und vier Hochbahnen in sich aufnimmt, genügt nicht mehr den Anforderungen des Verkehrs. Zur Beseitigung aller Uebelstände empfiehlt J. B. Strauss, die Schleife abzubrechen und an ihre Stelle eine Endstation zu setzen, welche bei zentraler Lage den vier Hochbahnen als Endpunkt dient. Diese würden unabhängig von einander zweigleisig einzuführen sein. H–e.

The Brooklyn bridge terminal problem, und Enlarging the Manhattan terminal of the Brooklyn bridge. Engg. News vom 31. Januar 1907, Bd. 57, No. 5, S. 134 und 140. Mit Abb.

Nachdem in dem ersten Aufsatz die Zunahme des Verkehrs eingehend geschildert worden ist, wird in dem zweiten der jetzt zur Ausführung bestimmte Entwurf, für welchen die Summe von 3 250 000 Dollars bewilligt ist, mitgeteilt. Von dieser Ausführung darf man eine wesentliche Vergröfserung der Leistungsfähigkeit der Brücke und ihrer Gleisanlagen erwarten. H–e.

2. *Bau.*

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Ueber den Einfluss von Wärmeänderungen auf Bogenträger mit zwei Gelenken. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 155.

Beitrag zur Berechnung eiserner Brücken.

Belastungsgleichwerte. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 128.

Mitteilung der Werte für gleichmäfsige Belastung, berechnet aus den Momenten durch Einzellasten der preufsischen Vorschriften für die Berechnung eiserner Brücken.

Brücke über den Argentobel bei Grünenbach (Bayern). Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 178.

Die dem Landverkehr dienende eiserne Brücke hat als Hauptträger Gerberbalken von 84 m weiter mittlerer Oeffnung und je 2 Seitenöffnungen von 24 m Stützweite.

Die Kragträgerbrücke über den St. Lorenz-Strom bei Quebec in Kanada. Von G. Barkhausen. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 10, S. 361. Mit Abb.

Die etwa 10 km oberhalb Quebec's für die Quebec Bridge and Railway Company gebaute Brücke über den dort etwa 600 m breiten Lorenz-Strom ist auf 80 Millionen Mark veranschlagt. Sie erhält in der Mitte eine Fahrbahn für zwei Gleise, welche gegen die zu beiden Seiten liegenden Fahrbahnen für Fuhrwerke durch eine 2,13 m hohe Wellblechwand abgeschlossen ist. Die aufsen liegenden Fufsgängerwege haben eine Breite von 3,05 m, so dafs die ganze Breite der Brücke 26,01 m beträgt. Die Brückenkonstruktion ist eingehend beschrieben. B.

Progress of the Quebec bridge across the St. Lawrence River. Engg. News vom 17. Januar 1907, Bd. 57, No. 3, S. 53. Mit Abb.

Digitized by Google

Diese grofse Auslegerbrücke ist im Jahre 1906 schnell im Bau vorgeschritten. Der Ankerarm und der Auslegerarm am Südende der Brücke sind fertig montiert. (Unter dem 28. Juni 1906, S. 705 war über den Stand der Arbeiten zuletzt berichtet worden.) H—e.

Die Komödie von der Manhattan-Brücke. Am. Scientf. vom 26. Januar 1907, S. 86.

In dem Artikel werden die unerhörten Verzögerungen im Bau der Manhattan-Brücke gegeifselt. Die Brooklyn-Brücke ist längst am Ende ihrer Leistungsfähigkeit angekommen. Vor 10 Jahren hat die Ueberlastung begonnen und die Stadt hatte in weiser Voraussicht die Erbauung einer, in 400 m Entfernung davon gelegenen neuen Brücke angeordnet, deren Leistungsfähigkeit um 50—60 pCt grofser war als die der alten Brücke. Seit 5 Jahren sind die Widerlager bereits fertig, aber bis heute ist noch kein Pfund Material von der Ueberbaukonstruktion aufgebracht worden, da die maisgebenden städtischen Vertreter, vom Bürgermeister abwärts, sich mit dem Plane für die zweckmäfsigste Erbauung eines Bahnhofes am Manhattan-Ende der alten Brücke herumquälen. Z.

The walnut lane concrete arch bridge across the Wissahickon, Philadelphia. Engg. News vom 31. Januar 1907, Bd. 57, No. 5, S. 117. Mit Abb.

Die Brücke führt eine Strafse über ein Tal im Fairmount-Park. Die Brücke besteht aus einem Hauptbogen von rd. 71 m Spannweite und drei bezw. zwei Uferöffnungen von rd. 16 m Spannweite. Die Zwickel des grofsen Bogens sind viaduktartig durch kleine Bogen ausgefüllt. H—e.

Strengthening the three hinged arch bridge over the Mississippi River between Minneapolis and St. Paul, Minn. Engg. News vom 14. Februar 1907, Bd. 57, No. 7, S. 171. Mit Abb.

Obige Strafsenbrücke, welche zwei Hauptöffnungen von 456' Spannweite hat und deren Fahrbahn ungefähr 120' über dem Flufsbett liegt, mufste verstärkt und verbreitert werden, um eine 1905 genehmigte elektrische Strafsenbahn aufzunehmen. Die Verstärkung erfolgte durch Einbau eines dritten Bogens, die Verbreiterung durch Verlängerung der ausgekragten Querträger. H—e.

Ponts en béton à trois rotules sur l'Iller à Lautrach et à Kempten (Bavière). Gén. civ. vom 16. Februar 1907, Bd. 50, No. 16, S. 257. Mit Abb.

Die Brücke von Lautrach hat eine Oeffnung von 57,16 m Spannweite zwischen den äufsersten Gelenken und 9,82 m Pfeil. Die Gewölbezwickel werden durch je 5 viaduktartige halbkreisförmige Oeffnungen entlastet. Die zwei Brücken von Kempten, am Westende des Bahnhofs gelegen, enthalten je einen Hauptbogen und drei gewölbte Uferöffnungen. Die Spannweite der grofsen Mittelöffnung beträgt 64,5 m. Die Gelenke sind jedoch auf den stark ausgekragten Widerlagern in die Oeffnung hineingerückt. H—e.

Construction sans cintres de ponts en béton armé. Gén. civ. vom 2. März 1907, Bd. 50, Heft 18, S. 308. Mit Abb.

Das System von F. G. Straufs, welches in „*Engineering News*" veröffentlicht ist, baut die hohlen Gewölbestücke frei, ohne Lehrgerüst vor, der Horizontalschub wird durch schräge Hängestangen nach provisorischen, rückwärts verankerten Portalen geführt. Nach diesem System sind jetzt die Brücken einer elektrischen Bahn bei Elgin (Illinois) erbaut, Spannweiten von 24,3 m. H—e.

Reinforced concrete approaches and column footing of a steel viaduct at Kansas City. Engg. News vom 31. Januar 1907, Bd. 57, No. 5, S. 132. Mit Abb.

Der stählerne Viadukt, welcher kürzlich für die Metropolitan-Strafsenbahn von Kansas City Mo. vollendet wurde, zeigt in den aus Stahlbeton hergestellten Rampen sorgfältige Anordnungen zu möglichster Schonung des vorhandenen Rohrnetzes und zur Einschränkung des Materialverbrauchs. H—e.

Competitive designs for a reinforced concrete viaduct in Milwaukee, Wis. Engg. News vom 14. Februar 1907, Bd. 57, No. 7, S. 178. Mit Abb.

Bei dem Wettbewerb um den Entwurf eines Strafsenviadukts über das Menomonee-Tal wurden zwei Arbeiten durch Preise ausgezeichnet. Der erste Entwurf hat 8 Hauptöffnungen von 143' Weite, welche mit Flachbögen aus Eisenbeton, sog. Melan-Bögen überwölbt werden. Die Zwickel werden durch quergestellte Wände ausgefüllt, die die plattenförmige Fahrbahntafel tragen. Der zweite Entwurf mit 111' bis 122' Spannweite löst die Tragebögen kühn in drei 21' 9" von Mitte zu Mitte von einander entfernte Rippen auf. H—e.

A concrete bridge abutment of T-section. Engg. News vom 14. Februar 1907, Bd. 57, No. 7, S. 187. Mit Abb.

Statt der zwei geraden Flügel, welche das Auflage-Mauerwerk eiserner Brücken im Anschlufs an Erdböschungen zu haben pflegt, ist hier nur eine Mauer mitten unter dem Gleise ausgeführt. Sie ist 6' stark, ist aber unter Planumshöhe mit Hülfe von Eisenbeton auf 16' verbreitert, so dafs das Gleise sicheres Auflager findet. H—e.

10. Statistik und Tarifwesen.

Die Eisenbahnen Rufslands mit besonderer Berücksichtigung der sibirischen Bahnstrecken. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1906. S. 803.

Die Eisenbahnen Deutschlands, Englands und Frankreichs in den Jahren 1901 bis 1903. Arch. f. Ebw. 1907. S. 169.

Die unter königlich sächsischer Staatsverwaltung stehenden Staats- und Privateisenbahnen im Jahre 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 187.

Hauptergebnisse der österreichischen Eisenbahnstatistik für das Jahr 1904. Arch. f. Ebw. 1907. S. 205.

Die Eisenbahnen in Frankreich im Jahre 1903. Arch. f. Ebw. 1907. S. 220.

Unfälle auf den französischen Eisenbahnen in den Jahren 1902 und 1903. Arch. f. Ebw. 1907. S. 226.

Italienische Eisenbahnstatistik für 1903. Auszugsweise Mitteilung der Hauptdaten. Giorn. d. Gen. Civ. 1906. S. 335 37. Ca.

Anlagekosten und Erträgnisse der italienischen Eisenbahnen. Giorn. d. Gen. Civ. 1906. S. 432 440.

Auszug aus dem Bericht einer königl. italienischen Kommission für das Studium der Eisenbahnorganisation, der zu dem Schlufs kommt, dafs Verbesserung der ungünstigen Ergebnisse durch Aenderungen in der Verwaltung, Verwendung besserer Beamten, sparsamere Dienstregelung anzustreben ist. Ca.

Die Schantung-Eisenbahn im Jahre 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 269.

Statistisches von den Eisenbahnen Rufslands im ersten Halbjahre 1906. Arch. f. Ebw. 1907. S. 272.

Statistic of passenger trafic in Greater New York. Engg. News vom 13. Dezember 1906. Bd. 56, No. 24, S. 626.

Diese Statistik, getrennt nach Strafsen-, Hoch- und Untergrundbahnen von Grofs-New York, wird mitgeteilt durch die New York R. R. Kommission für die Vierteljahre, die mit dem 30. September 1905 und 1906 endigen. Aus den dem Bericht beigefügten Tabellen ersieht man unter anderem, dafs der verhältnismäfsig gröfste Verkehrszuwachs auf der Untergrundbahn zu finden ist. H—e.

Hauptergebnisse der argentinischen Eisenbahnen für die Jahre 1903 und 1904. Arch. f. Ebw. 1907. S. 240.

Die Eisenbahnen Britisch-Ostindiens im Kalenderjahre 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 232.

Die orientalischen Eisenbahnen im Jahre 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 255.

Digitized by Google

Die Betriebsergebnisse der Salonik-Monastirbahn im Jahre 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 263.

Die japanischen Eisenbahnen in den Jahren 1903/04 und 1904/05. Arch. f. Ebw. 1907. S. 282.

Die Eisenbahnen in der Kapkolonie in den Jahren 1904 und 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 264.

Die Eisenbahnen Natals im Jahre 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 267.

Der Nutzen der Statistik für die Wirtschaftlichkeit des Eisenbahnbetriebes. Railw. Gaz. vom 4. Januar 1907. S. 4.

Der Aufsatz behandelt vorwiegend die Verhältnisse des Güterverkehrs.

Vergl. auch die weiteren Aufsätze auf S. 8 u. 9 desselben Heftes.

11. Geschichte, Verwaltung, Gesetzgebung, richterliche Entscheidungen.

Beitrag zur Geschichte der Zangenbremsen. Von S. Abt. Schwz. Bauztg. 1906. No. 22 und 23, S. 260 und 273.

Eingehende Mitteilungen mit Abbildungen über die Bremsen der Seilbahnen.

Aus dem preufsischen Staatshaushalt für 1907. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 37.

Angaben über die beabsichtigten Bauausführungen im Bereich sämtlicher Ministerien.

Wohlfahrtseinrichtungen der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft im Jahre 1905. Von Rüdlin. Arch. f. Ebw. 1907. S. 47—135.

Mitteilungen über die Arbeiterpensionskasse, die Betriebs- und Baukrankenkassen und die Unfallversicherung. Bemerkenswert ist, dafs die Einrichtung der Verbandskrankenkasse (die den Arbeitern in Krankheitsfällen einen Zuschufs zum Krankengelde bis zur vollen Höhe des Lohnes gewährt) ein Emporschnellen der Krankentage und erhebliche Fehlbeträge bei den Betriebskrankenkassen zur Folge gehabt hat. Im ganzen sind, während die Kassen bisher Ueberschüsse aufzuweisen hatten, 1905 die Ausgaben um fast 1 Million Mark über die Einnahmen hinausgegangen. Die durchschnittliche Zahl der Krankenkassenmitglieder hat sich auf nicht weniger als 280 098 Köpfe belaufen; der Pensionskasse Abteilung A (zugelassene Kasseneinrichtung im Sinne des Invalidenversicherungsgesetzes) gehörten am 1. Januar 1906 278 821 Personen an. Fr.

Die neue Verwaltungsordnung der bayerischen Verkehrsanstalten. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 33.

Nach der am 1. April d. J. in Kraft tretenden Verordnung wird das Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten 3 Abteilungen erhalten, eine Eisenbahn-, eine Postabteilung und eine für beide Verkehrsanstalten gemeinsame Bauabteilung. Im Eisenbahnwesen werden 5 Direktionen (zu denen nach der 1909 in Aussicht genommenen Uebernahme der pfälzischen Bahnen in den Staatsbetrieb noch eine sechste treten wird) unter Oberleitung des Ministeriums die Bahnen verwalten. Zur Erledigung einzelner Geschäftsaufgaben, die für das ganze Verwaltungsgebiet gelten sollen, werden besondere, dem Ministerium unmittelbar unterstellte Aemter gebildet, und zwar je ein Personal-, Revisions-, Verkehrs-, Reklamations-, Tarif-, Baukonstruktions-, Maschinenkonstruktions-, Versicherungs- und Wagenamt, ferner je eine Verkehrskontrolle für den Personen- und den Güterverkehr. Zur Ausführung und Ueberwachung des örtlichen Dienstes werden Betriebsinspektionen für den Betriebs-, Verkehrs-, Abfertigungs- und Kassendienst, Bauinspektionen für die Bahnunterhaltung, Maschineninspektionen für die Zugförderung und die Wagenaufsicht, Werkstatteninspektionen für die Unterhaltung des Fahrmaterials und das Materialwesen und Neubauinspektionen für gröfsere Bauausführungen geschaffen.

Das Post- und Telegraphenwesen verwalten unter Oberleitung des Ministeriums 8 Oberpostdirektionen. Ebenso werden hier für bestimmte gemeinsame Geschäftsaufgaben besondere Aemter geschaffen, nämlich ein Personal-, ein Revisionsamt, eine Verkehrskontrolle, ein Verlags-, ein Telegraphenkonstruktionsamt und eine Postanweisungskontrolle.

Kundmachung des österreichischen Eisenbahnministeriums vom 24. November 1906, betr. eine Ergänzung des § 4 des Statutes für den Staatseisenbahnrat. Arch. f. Ebw. 1907. S. 307.

Der Erwerb der österreichischen Kaiser Ferdinands-Nordbahn für den Staat. Von Regierungsassessor Dr. Wolff. Arch. f. Ebw. 1907. S. 136—168.

Beschreibung des Unternehmens, Geschichte der Verstaatlichung, Abdruck des Erwerbsgesetzes und des ihm zu Grunde liegenden Uebereinkommens. Fr.

Il valico del Sempione. Giorn. del Gen. Civ. 1906. S. 327—334.

Gedrängte Darstellung der Vorgeschichte und der Entstehungsgeschichte des Simplontunnels mit besonderer Berücksichtigung der jetzigen und gepanten Zufahrtslinien und der eingetretenen und zu erwartenden Veränderungen der Verkehrsverhältnisse. Ca.

Das neue Bundeseisenbahngesetz in den Vereinigten Staaten. Von Professor B. H. Meyer in Madison (Wisconsin). Arch. f. Ebw. 1907. S. 1—46.

Der interessante Aufsatz schildert Entstehung und Bedeutung der Novelle vom 29. Juni 1906 zum Bundesverkehrsgesetz und bringt einen vollständigen Abdruck des Gesetzes in seiner jetzigen Fassung. Einige charakteristische Neuerungen seien hier erwähnt. Das Gesetz trifft jetzt nicht nur die Eisenbahnen, sondern z. B. auch die Express- und Schlafwagengesellschaften sowie die Unternehmen, die sich mit der Beförderung von Petroleum in Röhrenleitungen befassen, die Gewährung freier Fahrt auf den Eisenbahnen wird stark eingeschränkt, den Eisenbahnen wird der Transport aller Artikel (z. B. von Kohle) fast ganz untersagt, die sie in ihrem eigenen Betrieb erzeugt haben; das Bundesverkehrsamt darf künftig auf eine bei ihm erhobene Klage hin Höchsttarifsätze normieren, die nach Ablauf einer angemessenen Frist nicht weniger als 30 Tage in Kraft treten und einen bestimmten, nicht über 2 Jahre hinausgehenden Zeitraum hindurch Geltung behalten. Zu beachten ist, dafs das Gesetz nicht für den inner-, sondern nur für den zwischenstaatlichen Verkehr mafsgebend ist. Fr.

12. Verschiedenes.

Die Eisenbahntechnik der Gegenwart. Herausgegeben von Barkhausen-Hannover, A. Blum-Berlin, † von Borries-Berlin, Courtin-Karlsruhe, und Weifs-München. Band IV. Abschnitt B über Stadtbahnen bearbeitet von Dr.-Ing. O. Blum-Berlin und Abschnitt C über Lokomotiven und Triebwagen für Schmalspur-, Förder- und Strafsenbahnen bearbeitet von Rimrott-Berlin und für Zahnbahnen bearbeitet von † von Borries-Berlin und Abt-Luzern, beide Abschnitte 509 Seiten, 325 Abbildungen im Texte und 16 lithogr. Tafeln. Wiesbaden 1907. C. W. Kreidels Verlag. Pr. 12,60 M., geb. 15 M.

Die beiden Abschnitte enthalten in übersichtlicher, klarer Darstellung, unterstützt durch gut ausgeführte Abbildungen eine zusammenhängende und erschöpfende Behandlung der bezeichneten wichtigen Gebiete im Eisenbahnwesen. Bis auf die neueste Zeit fortgeführt, bringen sie in der Fülle von Stoff, eine Auslese des Neuesten. Abschnitt B behandelt die verschiedenen Arten der Stadtbahnen für Schnellverkehr, ihre Linienführung, Bauart und Bauausführung, Stationsanlagen und die Eigentümlichkeiten des Betriebes solcher Eisenbahnen. Abschnitt C behandelt die verschiedenen Arten der für die darin bezeichneten Bahnen in Frage kommenden Lokomotiven und Triebwagen und gibt Aufschlufs über Einteilung, Lastverteilung, Anordnung und Berechnung dieser Betriebsmittel mit Ausschlufs der Triebwagen für elektrischen Betrieb. Den Schlufs dieses Abschnittes bildet die Abhandlung über die Lokomotiven, Trieb- und Anhänge-Wagen für Zahnbahnen in zweiter Auflage, die in die zweite Auflage des I. Bandes nicht mehr aufgenommen ist; die Abhandlung schliefst sich an Band IV Abschnitt A über Zahnbahnen. —r.

Digitized by Google

III. Bergwesen.

5. Allgemeines.

Die Bekämpfung der Wassersand- (Schwimmsand-) Gefahr beim Braunkohlenbergbau. Von H. Niefs. Freiburg i. S. 1907. Verlag Craz u. Gerlach. Preis 3,60 M.

Eine streng wissenschaftliche Abhandlung, die sich unter eingehender Berücksichtigung aller geologischen Verhältnisse mit der Bekämpfung der für den Braunkohlenbergbau sehr grofsen Gefahr der Versetzlammung durch Schwimmsand befafst.

VI. Verschiedenes.

Baugewerbe und Bodenfrage. Von Heinrich Freese. Soziale Zeitfragen. Beiträge zu den Kämpfen der Gegenwart, herausgegeben von Adolf Damaschke. 1906. Verlag „Bodenreform", Berlin NW., Lessingstrafse 11. Preis 50 Pfg.

Verfasser behandelt die Beziehungen zwischen Baugewerbe und Bodenfrage und tritt namentlich ein für eine gesetzliche Sicherung der Forderungen der Bauhandwerker. —r.

Das Betontaschenbuch 1907. I. und II. Teil. Berlin. Verlag: Tonindustrie-Zeitung, G. m. b. H. Preis 2 M.

Der I. Teil in Kalenderform enthält Merksätze für Bereitung des Betons, Normen für Prüfung von Portlandzement, Leitsätze für die Vorbereitung, Ausführung und Prüfung von Bauten aus Stampfbeton, Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten, Berechnung von Trägern, Säulen oder Stützen und eine Abhandlung über Ketsler'sche Fluate.

Der II. Teil behandelt die Dachstühle und Dächer aus Eisenbeton, die praktische Ausführung der wichtigsten Beton- und Eisenbetondecken, die Gewichte der für Eisenbetonbauten in Frage kommenden Eisensorten, die Raumgewichte der im Betonbau vorkommenden Baustoffe und einen Bezugsquellen-Nachweiser.

Das Taschenbuch kann als ein willkommener Ratgeber für Bauleute angesehen werden. Z.

Der Eisenbetonbau. Formeln, Tabellen und Grundsätze zum Gebrauch für die Berechnung von Eisenbeton-Bauausführungen, berechnet und zusammengestellt von Erich Turley, Bauingenieur, Düsseldorf. Berlin 1906. Verlag: Tonindustrie-Zeitung, G. m. b. H. Geh. 2,50 M.

Durch das Heft wird den Baufachleuten ein Hilfsmittel zur schnellen Berechnung von Eisenbetonbauten geboten. Z.

Innendekoration, reich illustrierte kunstgewerbliche Zeitschrift für den gesamten Innenausbau. Unter Mitwirkung von hervorragenden Künstlern herausgegeben und redigiert von Hofrat Alex. Koch, Darmstadt. XVIII. Jahrgang. Verlags-Anstalt Alexander Koch in Darmstadt.

Das vorliegende Januar-Heft veröffentlicht die neuesten Erzeugnisse der kunstgewerblichen Firma A. Bembé-Mainz; es enthält 50 Abbildungen mit 2 farbigen Kunstblättern von Wohn- und Repräsentations-Räumen, Vorhallen, Treppenpartien, Speise-, Herren-, Damen- und Schlafzimmern usw. in auserlesenem Geschmack. Aufserdem verschiedene erläuterte Entwürfe für billige Wohn- und Schlafzimmer-Möbel, Skizzen für Träger und andere kleine Bilder. Im Abonnement kostet der Jahrgang (12 Hefte) 20 M., einzelne Hefte 2,50 M. B.

Das Zeitalter der Entdeckungen. Von Professor Dr. S. Günther. Mit einer Weltkarte. Zweite Auflage. Ein Bändchen aus der Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen: Aus Natur und Geisteswelt. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig-Berlin. Preis für das Bändchen geh. 1 M., geb. 1,25 M.

In sechs, dem Inhalte je eines Vortrages entsprechenden Abschnitten werden in übersichtlicher und anschaulicher Weise die grofsen Ereignisse der sogenannten geographischen Renaissancezeit geschildert, die, insbesondere durch die Entdeckung des Seeweges um Afrika nach Ostasien, die Entdeckung von Amerika und die erste Erdumsegelung, der aus dem Altertume und dem Mittelalter überkommenen Erdkarte eine durchaus veränderte, die heute im allgemeinen anerkannte Gestaltung gaben r.

Der Hypothekarkredit-Verkehr. Zur Theorie und Praxis der Grund- und Gebäude-Schätzung, -Besteuerung und -Belehnung. Von Robert Mully von Oppenried, Professor an der Wiener Handelsschule. II. Auflage. Wien 1907. Verlag von Alfred Hölder. Preis 2,80 Kr.

Verfasser bespricht den Umfang des Hypothekarkredit-Geschäftes in Oesterreich, Ungarn und Deutschland, die bedeutendsten Hypothekar-Institute daselbst in tabellarischer Form, nebst einer kurzen Entwickelungsgeschichte, behandelt die Belehnungsmodalitäten der verschiedenen Anstalten und die Begriffe, wie grundbuchliches Pfandrecht, Belehnungsgrenze und die Bedingungen für Darlehnsüberlassungen, Verzinsung und Rückzahlung, die den Grund- und Gebäudewert beeinflussenden Steuern und Gebühren. Erläutert den Real-, Beleihungs-, Steuer- usw. Wert, bespricht die Bewertungsmethoden für Grundstücke mit und ohne Wirtschaftsgebäude usw. Das Buch ist somit ein wertvoller Ratgeber für Haus- und Grundstücksbesitzer, Architekten, Rechtsanwälte und Private, die ihr Geld in Hypotheken anlegen wollen. B.

Illustrationssammlung aus der Süddeutschen Bauhütte. Herausgegeben vom Verlage der Süddeutschen Bauhütte, illustrierte Zeitschrift für Hoch- und Tiefbau und das gesamte Baugewerbe. München, Paul Heysestrafse 20. 40 Folioblätter in gut ausgestatteter Mappe zum Preise von 4 M.

Die Sammlung bringt 250 Darstellungen von Kirchen, Kapellen, Grabdenkmälern, Schulen, Geschäftshäusern, ländlichen und städtischen Wohngebäuden, Brunnenanlagen, kunstgewerblichen Gegenständen usw. nach Entwürfen von hervorragenden Mitarbeitern der genannten Zeitschrift. —r.

Das Objektiv im Dienst der Photographie. Von Dr. E. Holm. Berlin 1906. Verlag von Gustav Schmidt. Preis 2 M.

Ein Buch, das allen Berufs- und Liebhaber-Photographen sehr wertvoll sein wird, bildet es doch eine erschöpfende Darstellung aller Fragen des photographischen Objektivs. Es ist leicht fafslich geschrieben und enthält gute geometrische und photographische Abbildungen. Der zweite Teil des Buches behandelt vor allem die Erzeugnisse der Weltfirma C. F. Goerz in Berlin-Friedenau.

Bibliothek der gesamten Technik. 21. Band. Meister-Prüfungen für das Baugewerbe (Maurer, Zimmerer, Steinmetzel). Von W. Miller, Diplom-Ingenieur und Professor an der Kgl. Industrieschule Augsburg. Mit 54 Abbildungen im Text und einer Tafel. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Hannover. Preis 1,20 M.

Das Buch kann als eine wertvolle Ergänzung der „Bibliothek der gesamten Technik" angesehen werden. Z.

Technik und Schule. Beiträge zum gesamten Unterrichte an Technischen Lehranstalten. Von M. Girndt, Professor in Magdeburg. Leipzig 1906. Verlag von B. G. Teubner. Geh. 1,60 M.

Unter diesem Titel erscheinen zwanglose Hefte, die dem Zweck des Unterrichtes an technischen Mittelschulen dienen. Der Inhalt des uns vorliegenden ersten Heftes ist vielversprechend. Dem Unternehmen ist ein guter Fortgang zu wünschen, da die Frage unserer technischen Fachschulen bisher wenig geklärt ist, die Schulen aber eine wichtige Rolle nicht nur in der Technik, sondern auch in vielen Zweigen des öffentlichen Lebens bilden.

The Translator. Halbmonatschrift zum Studium der englischen und deutschen Sprache. Verlag des „Translator" in La Chaux-de-Fonds, Schweiz. Halbjährlich 2,50 Frcs.

Die Zeitschrift bringt kleine Aufsätze verschiedenartigen Inhalts in englischer Sprache mit gegenüberstehender deutscher Uebersetzung. Sie bietet damit einen Anhalt, die verschiedenartige Ausdrucksweise kennen zu lernen und sich sprachlich zu vervollkommnen. B.

Le Traducteur. Halbmonatsschrift zum Studium der französischen und deutschen Sprache. Ist aus dem Verlage des „Traducteur" in La Chaux-de-Fonds (Schweiz) im Auslande zu beziehen für den Preis von 2,50 Fr. halbjährlich und 5 Fr. jährlich.

Verantwortlicher Herausgeber: — Verlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin

Digitized by Google

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 481 **Beilage zu No. 724 (Band 61 Heft 4)** **1907**

I. Eisenbahnwesen.

2. Bau.

c) Tunnel.

Der englische Kanal-Tunnel-Plan. Am. Scientf. vom 2. Februar 1907, S. 106.

Dem Unterhaus ist ein neuer Entwurf für die Ausführung des Kanaltunnels vorgelegt worden und man glaubt, dafs das englische Volk diesem Plane ein geneigteres Ohr leihen wird als vor 25 Jahren, wo ein kräftiges „Nein" des Parlamentes denselben energisch verwarf.

Der Tunnel soll nach dem Entwurf des Sir Edward J. Reed aus einem Doppelröhrensystem von Stahlplatten bestehen. Die Rohrteile von 300 m Länge werden von Prähmen aus auf den Meeresgrund versenkt und erhalten dort auf grofsen Kaissons, die als Pfeiler auf dem Meeresgrund dienen, ihr Auflager. Z.

Die Cortlandt-Strafsentunnels und Bahnhofsgebäude in New York. Am. Scientf. vom 26. Januar 1907, S. 88.

Der Artikel bringt Abbildungen und Beschreibung von den Tunnelarbeiten und den Bahnhofsgebäuden, welche gegenwärtig unter dem Hudson River und den Strafsenvierteln von Manhattan und Jersey City durch die Hudson-Gesellschaften zur Ausführung gebracht werden. Z.

The Rapid Transit tunnel under the Hudson River and the Church Street terminal. Engg. News vom 3. Januar 1907, Bd. 57, No. 1, S. 14. Mit Abb.

Die Hudson & Manhattan R. R. Co. mit Herrn Jacobs als Chefingenieur baut zur Zeit zwei Zwillingstunnel unter dem Hudson River. Der eine liegt nahe der Südspitze der Manhattan Insel und endigt dort in einem Endbahnhof bei Church Street, der andere kreuzt den Strom weiter nördlich, er wird unter Benutzung des bekannten 1878 begonnenen Hudson River-Tunnel erbaut. Der erwähnte Endbahnhof erhält ein Verwaltungsgebäude 22 Stockwerke hoch mit 4000 Bureauzimmern. H—e.

Ventilation of the Boston subway. Engg. News vom 14. Februar 1907, Bd. 57, No. 7, S. 181.

In einem Aufsatz, welchen er bei der Jahresversammlung der Amer. Soc. of Mech. Engs. in New York im Dezember 1906 vorlegte, beschreibt Herr Howard A. Carson, Oberingenieur der Boston Rapid Transit Commission, das Ventilationssystem des Bostoner Untergrundbahn-Tunnels.

Die allgemeine Anordnung der Ventilation ist derart, dafs frische Luft durch die Stationen und Portale eintritt und dafs die verbrauchte Luft durch Windräder abgesogen wird, die mitten zwischen den Stationen aufgestellt sind. H—e.

d) Oberbau, einschl. Weichen.

New standard roadway on the Pennsylvania Railroad. Engg. News vom 31. Januar 1907, Bd. 57, No. 5, S. 120. Mit Abb.

Querschnitt durch einen viergleisigen hölzernen Querschwellen-Oberbau. Die Gleisabstände sind durchweg = 13 ' (3,96 m) angenommen. Die Pennsylvania-Bahn hat verschiedene Versuchsstrecken von zusammen etwa 15 engl. Meilen Länge nach dieser Normale umgebaut und will allmählich ihre sämtlichen Hauptgleise danach umbauen. H—e.

A design for railway track based upon a study of the stresses existing in track superstructure. Engg. News vom 14. Februar 1907, Bd. 57, No. 7, S. 186. Mit Abb.

Der Verfasser, Herr O. E. Selby, prüft die Einheitsspannungen, die sich beim Eisenbahn-Oberbau ergeben, wenn dieselben Belastungen wie beim Brückenbau angenommen werden. Der so konstruierte Oberbau würde natürlich viel teurer werden als irgend ein bestehender. Durch die geringeren Unterhaltungskosten und die grölsere Betriebssicherheit würden diese Mehrkosten aber reichlich ausgeglichen. H—e.

Formveränderungen am Gleis und deren Verhütung. Von G. Cuenot, Ingenieur der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn. Railw. Gaz. vom 29. März 1907, S. 301 u. folg.

Bericht über Versuche der genannten Bahn namentlich mit aus Holz und Stahl zusammengesetzten Querschwellen.

The line of advance in wood preservation. Engg. News vom 7. Februar 1907, Bd. 57, No. 6, S. 155.

Vortrag von Carl G. Crawford. Betrachtungen über die Entwickelung der Holzimprägnierung, welche in den letzten Jahren in Amerika stattgefunden hat und hauptsächlich nach folgenden drei Richtungen sich betätigte: 1. Wachstum der Zahl und Gröfse der Tränkungsanstalten. 2. Verbesserung der bestehenden Methoden, Einführung neuer Methoden unter Anpassung an amerikanische Verhältnisse. 3. Eingehenderes Studium der Technologie der amerikanischen Hölzer und Untersuchung der Bestandteile der allgemein üblichen Tränkungsmittel. H—e.

The present outlook for railway tie preserving processes in the United States. Engg. News vom 17. Januar 1907, Bd. 57, No. 3, S. 63.

Die schnell wachsenden Kosten der hölzernen Bahnschwellen lenken die Aufmerksamkeit der amerikanischen Eisenbahn-Ingenieure auf die Tränkung der Schwellen. Denn die Einführung eiserner Schwellung erscheint für lange Zeit noch ausgeschlossen. Es werden sodann die verschiedenen in Frage kommenden Tränkungsmethoden, insbesondere die mit Zink-Chlorid und Kreosot besprochen. H—e.

Versuche mit flufseisernen Querschwellen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Von K. A. Müllenhoff. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 7, S. 259. Mit Abb.

Neuerdings sind auch in Amerika die Preise für Holzschwellen so gestiegen, dafs man mit der Verwendung von eisernen Schwellen begonnen hat, wenn auch vorläufig nur auf Versuchsstrecken. Verfasser berichtet über die Form der hierbei verwendeten Schwellen und die bisher damit gemachten Erfahrungen. B.

e) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschl. Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

Die Erweiterung der Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden. Von Bau- und Betriebs-Inspektor Kumbier. Glasers Ann. 1907. Bd. 60, Heft 5, S. 84. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde über den Umbau des Bahnhofes in Wiesbaden gehaltenen Vortrages. B.

Digitized by Google

Personen- und Abstellbahnhöfe in Nordamerika. Von Regierungsbaumeister E. Giese und Dr. Ing. Blum. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 11, S. 402. Mit Abb.

Ausführliche Besprechung grösserer amerikanischer Bahnhofsanlagen mit ausgeführten Gleisentwickelungen und Ladeeinrichtungen. B.

The design of railway freight terminal. Engg. News vom 7. Februar 1907, Bd. 57, No. 6, S. 158. Mit Abb.

Vortrag von H. M. North. Nachdem der Vortragende erklärt hat, dafs die Anwendung der Schwerkraft zur Bewegung der Wagen in einem Verschiebe-Bahnhof die beste Methode sei, um schweren Verkehr schnell, sparsam und befriedigend abzuwickeln, erörtert er theoretisch die Entstehung eines solchen Bahnhofes aus den Anforderungen des Verkehrs und endet mit einer Beschreibung des Verschiebe-Bahnhofes der Missouri Pacific-Eisenbahn in Dupo, Ill. H—e.

Einige Bemerkungen über den Hafen von San Franzisko. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 225. Mit Abb.

Der Aufsatz bringt auch Angaben über den Eisenbahnverkehr im Hafen.

Bekohlungsanlage mit Greifer auf dem Bahnhof Köln (Eifeltor). Von Kgl. Baurat C. Guillery. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 8, S. 292. Mit Abb.

Die aus einem fahrbaren Bockkran mit Laufkatze und Greifer nebst Kohlen- und Aschenbehälter zu beiden Seiten des Kohlenlagers bestehende Anlage ist von der Firma Carl Schenck in Darmstadt nach eigenem Entwurf hergestellt. Der Kohlenkran wird mit elektrischem Strom aus dem Kraftwerk der Eisenbahnverwaltung betrieben. Die Anlage ist durch Zeichnungen näher erklärt. B.

f) Werkstattsanlagen.

Railroad shop organisation. Am. Eng. and Railr. J. 1907. S. 47.

Allgemeine Abhandlung.

South Louisville shops. Am. Eng. and Railr. J. 1907. S. 50.

Fortsetzung der gleichartigen Abhandlungen im Vorjahrgang der Zeitschrift.

h) Allgemeines über Bauausführungen.

Die Otavi-Bahn. Von Dipl.-Ing. M. Wechsler. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 6, S. 201.

Verfasser bespricht zuerst die Vorgeschichte, die schwierigen Arbeiterverhältnisse und die Wasserbeschaffung und geht dann näher auf die Linienführung, die Bodenverhältnisse und den Bau selbst ein. Er schildert die durch den Aufstand und die militärischen Operationen erschwerte Entladung und Heranschaffung der Baumaterialien und den hierdurch verlangsamten Vorbau der Bahn. Gibt Detailzeichnungen einzelner Teile des Bahnkörpers, des Oberbaues, der Brücken, Bahnhofsanlagen usw. und auf einem Textblatt sehr klare photographische Aufnahmen einzelner Teile der Bahn. B.

Allgemeines und Technisches vom Bau der Schantungbahn. Von Alex Wenz, Ing. der Brückenbauanstalt Gustavsburg. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 2, S. 41. Mit Abb.

Verfasser schildert zuerst die sozialen Zustände und die sonstigen für einen Bahnbau in Betracht kommenden Verhältnisse in China aus mehrjähriger eigener Erfahrung und geht dann näher auf den Bau der Bahn von Tsingtau nach Tsinanfu, der Hauptstadt der Provinz Schantung ein. Es folgt dann eine sehr eingehende Schilderung der von der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und der Maschinenbaugesellschaft Nürnberg ausgeführten Aufstell- und Gründungsarbeiten für die Brücken der Schantungbahn (9800 t eiserner Brückenkonstruktionen). Einzelne derselben sind nach photographischen Aufnahmen bildlich dargestellt. B.

Die technischen Aufgaben zur Erschliefsung unseres südwestafrikanischen Schutzgebietes. Von Böhm. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 11, S. 429.

Verfasser bespricht den Bau der notwendigen Bahnen, der zur Bewässerung erforderlichen und ausführbaren Neuanlagen und die zu erwartende Ausbeute an Kupfer und Blei an der Otavi-Bahn. B.

Le nouveau chemin de fer de l'isthme de Tehuantepec. (Mexique.) Gén. civ. vom 16. Februar 1907, Bd. 50, No. 16, S. 266. Mit Abb.

Die 309 km lange Bahn, welche am 23. Januar d. J. eröffnet worden ist, verbindet die beiden Häfen Salina Cruz (Tehuantepec) am Stillen Ozean und Coatzacoalcos am Mexikanischen Meerbusen. Die Bahn entstand durch Umbau einer bereits vorhandenen Bahn, welche zur Aufnahme des Weltverkehrs nicht geeignet war. Aufserdem mufsten die beiden genannten Häfen für die Ozeanschiffahrt und den Uebergang der Reisenden und Güter zwischen Schiff und Eisenbahn ausgebaut werden. H—e.

Abbruch des Mittelpfeilers der Eisenbahnbrücke über die Spree bei Treptow (Berlin). Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 212.

Mitteilungen über die zum Teil schwierigen Bauarbeiten.

Élévateur mécanique pour l'empilage des madriers sur les chantiers. Gén. civ. vom 26. Januar 1907. Bd. 50, No. 13, S. 219. Mit Abb.

Turmartiges Gerüst zur Herstellung ungewöhnlich hoher Stapel von Bohlen. Die Maschine könnte auch für Eisenbahnschwellen Verwendung finden. H—e.

Electric shovels for railway and mining excavation. Engg. News vom 17. Januar 1907, Bd. 57, No. 3, S. 63. Mit Abb.

Die Vorteile elektrischer Schaufeln vor Dampfschaufeln werden hervorgehoben. Dann werden zwei elektrische Schaufelmaschinen von 40 und 20 Tonnen Gewicht, die von der Vulcan Iron Works Co. in Toledo (Ohio) geliefert sind, beschrieben. H—e.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Die elektrischen Bahnen auf der Ausstellung in Mailand 1906. Von Reg.-Rat A. Zweiling. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 5, S. 161, No. 7, S. 249.

In Mailand war eine grösere Zahl der auf den verschiedenen im Betrieb befindlichen elektrischen Haupt- und Stralsenbahnen verwendeten Betriebsmittel aufgestellt, die vom Verfasser sehr eingehend beschrieben werden. B.

Die Erhöhung der Ladefähigkeit und die Einführung der Selbstentladung bei den offenen Güterwagen der preufsischen Staatsbahnen. Von Reg.-Bauführer Dipl.-Ing. Esch. Arch. f. Ebw. 1907. S. 399—410.

Nach der Erörterung des Für und Wider spricht sich der Verfasser dahin aus, dafs sich der bei den preufsischen Staatsbahnen jetzt schon verwendete 20-t-Wagen zur allmählichen Einführung als Normalwagen eignet, dafs es sich aber für uns jedenfalls zur Zeit nicht empfiehlt, die Ladefähigkeit noch darüber hinaus zu erhöhen, und dafs Selbstentlader mit hohem Ladegewicht einstweilen nur für einzelne Verkehrsbeziehungen zweckmäfsig erscheinen. Fr.

Nouvelles applications du système Mallet aux locomotives américaines de grande puissance. Gén. civ. vom 9. Februar 1907, Bd. 50, No. 15, S. 241. Mit Abb.

Besonders eingehend wird die sechsfach gekuppelte Verbund-Lokomotive der Great Northern-Bahn (Vereinigte Staaten Am.) dargestellt und beschrieben. H—e.

Locomotive à double mécanisme moteur à adhérence et à crémaillère, système Borsig. Gén. civ. vom 2. März 1907, Bd. 50, No. 18, S. 307. Mit Abb.

Die mitgeteilte Lokomotive ist die 6000., welche aus der Fabrik A. Borsig-Tegel hervorgegangen ist. Sie ist für Gebirgsstrecken der preufsischen Staatsbahnen bestimmt. H—e.

Sleeping cars for electric interurban railways. Engg. News vom 17. Januar 1907, Bd. 57, No. 3, S. 74. Mit Abb.

Digitized by Google

Die Entwickelung der Städte verbindenden elektrischen Eisenbahnen hat in Amerika zur Bildung zahlreicher langer durchgehender Linien dieser Art geführt, auf welchen die Einstellung von Schlafwagen in's Auge gefafst ist. Zunächst dürften die für die Holland Sleeping Car Co. in Indianapolis beschafften Wagen in Benutzung kommen. H e.

2-8-2 Type electric locomotive. Amer. Eng. and Railr. Journ. 1907. S. 1.

Heavy consolidation and mogul freight locomotive with Walschaert valve gear. Wie vor. 1907. S. 22 und 27.

Four-cylinder simple locomotive. Wie vor. S. 57.

Pacific type locomotives. Wie vor. S. 70.

Steel passenger car. Wie vor. S. 7, 41 u. 55.

Eingehendere Beschreibung der vorgenannten Betriebsmittel mit Abbildungen.

High steam pressure in locomotive service. Amer. Eng. and Railr. Journ. 1907. S. 13.

Mitteilungen über die Ergebnisse der Untersuchungen und Versuche, die in dieser Frage von der Carnegie Institution in Washington veranlafst sind.

Die Arbeit des rotierenden Schneepfluges. Am. Scientf. vom 26. Januar 1907, S. 92.

Der rotierende Schneepflug hat alle bisherigen Einrichtungen zur Bekämpfung der Schneeverwehungen in den hochgelegenen Eisenbahnstrecken, die in den Rocky Mountains eine Höhe bis zu 3600 m über dem Meeresspiegel erreichen, verdrängt.

Er besteht aus einem Rade oder einer Schraube, ähnlich derjenigen eines Dampfschiffpropellers von 2,5 bis 3,6 m Durchmesser, welche am vorderen Ende einer Maschine angebracht ist. Der gröfste Schneepflug der Welt von 3,6 m Raddurchmesser gehört zum rollenden Material der Denver, Northwestern u. Pacific Railway auf der Moffat Strecke in Colorado.

Die Schneeschraube besteht aus einer Anzahl hohlgeschliffener, konisch geformter Stahlschaufeln mit Messerschneide. Beim Rotieren mit hoher Geschwindigkeit durchschlagen die Pflugscharen den Schnee und das Eis und werfen es in die Schaufeln. Das Rad selbst ist in eine Metallhülse eingeschlossen, die oben eine quadratische Oeffnung hat. Beim Rotieren wird der von den Schaufeln erfafste Schnee mit grofser Kraft durch die Oeffnung geworfen und die Oeffnung wird so gestellt, dafs der Schnee in einer bestimmten Richtung ausgeworfen wird und zwar auf 15 bis 30 m Entfernung vom Gleise.

Für die Vorwärts-Bewegung des Schneepfluges sind Lokomotiven erforderlich, während der Pflug selbst seine eigene Maschine hat, die derjenigen des gebräuchlichen Marinetyps ähnlich ist.

Das Dienstgewicht eines gewöhnlichen Schneepfluges beträgt 100 Tonnen. Je nach der Starke des Schneefeldes bewegt sich der Schneepflug mit 4 bis 20 km Geschwindigkeit vorwärts und die Umdrehungen der Schraube betragen 150 bis 300 in der Minute.

Ein Indikator zeigt dem Steuermann die Rotationsgeschwindigkeit an und dient den vordrückenden Maschinen zur Regulierung ihrer Geschwindigkeit. Mehr als 2 Lokomotiven sind selbst zur Beseitigung der stärksten Schneefelder nicht erforderlich. Z.

Versuch mit einer einfachzylindrigen Ueberhitzer-Lokomotive. Am. Scientf. vom 16. Februar 1907, S. 146.

Eine wichtige Frage für Lokomotivbauer, ob Compoundlokomotiven mit hohem Dampfdruck vorteilhafter sind als einfache Lokomotiven mit niederem Dampfdruck und Ueberhitzer, ist bei der Atchison, Topeka und Santa Fé Eisenbahn länger als ein Jahr erprobt worden. Sie ist zu Gunsten der letzteren Bauart entschieden worden. Es hat sich herausgestellt, dafs die einfache Lokomotive mit Ueberhitzer viel weniger Reparaturen erfordert und viel länger im Dienst aushalten kann als die Compoundlokomotive. Der Wasserverbrauch ist günstiger. Die Rauchbelastigung soll infolge der austrocknenden Wirkung des Ueberhitzers, wenn der austretende Dampf sich mit dem Rauch vermischt, geringer sein. Z.

Die Kunst der Herstellung von Eisenbahnwagen-Achsen. Journal of the Franklin Institute vom Januar 1907, S. 1—30.

Der interessante Vortrag handelt von dem neuesten Verfahren über die Herstellung der Achsen von schweren Stahlwagen mit 55 t Ladefähigkeit.

Wir entnehmen daraus, dafs in den grofsen Werken der Vereinigten Staaten, nachdem das gufseiserne Rad für zu schwach befunden wurde, nur noch geschmiedete und gewalzte Stahlräder hergestellt werden. Die Werke haben von den Hauptbahnlinien Aufträge zur Herstellung von 70 000 Rädern letzteren Typs erhalten. In Folge dessen mufsten auch die Achsen starker hergestellt werden und dies geschieht jetzt nach einem Verfahren, bei welchem die Stahlachsen einem besonderen Walz- und Prefsprozefs in der Matrize unterworfen werden. Z.

Lokomotiv - Dampfüberhitzer. Railw. Gaz. vom 22. Februar 1907, S. 182. Mit vielen Abb.

Selbsttätige Wagenkupplung. Railw. Gaz. vom 5. April 1907, S. 318.

Der Aufsatz beschreibt an der Hand zahlreicher Abbildungen eine in England eingeführte Uebergangskupplung, die sowohl als gewöhnliche Schraubenkupplung als auch als amerikanische Klauenkupplung verwendbar ist. Der Klauenkuppelkopf kann nach unten ausgeschwenkt werden. D.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Die Widerstände der Eisenbahnzüge und die zu ihrer Berechnung dienenden Formeln. Von Geh. Rat Prof. Albert Frank. Ztschr. d. Ing. 1907, No. 3, S. 94.

Verfasser bespricht die bisher durch Versuche auf der französischen Ostbahn für die Widerstände gefundenen Formeln und die selbst in dieser Richtung angestellten Ermittelungen. B.

Mr. Hill über die Eisenbahn-Krisis. Am. Scientf. vom 26. Januar 1907, S. 86.

Mr Hill, der als einer der bedeutendsten Kenner des Eisenbahnwesens in den Vereinigten Staaten angesehen wird, hat in einem an den Gouverneur des Staates Minnesota gerichteten Schreiben den kürzlich erschienenen Bericht der interstaatlichen Verkehrskommission einer Analyse unterworfen und darin meisterhaft nachgewiesen, dafs die gegenwärtig bestehende Verkehrsmisere einzig und allein in dem Mifsverhältnis zwischen dem zunehmenden Verkehr und der verhältnismäfsig geringen Zunahme von neuerbauten Eisenbahnstrecken besteht. Mr. Hill weist statistisch nach, dafs in dem Jahrzehnt von 1895 bis 1905 die Gleiskilometer an den Eisenbahnlinien um 21 pCt., die der Personenkilometer um 95 pCt., die der Tonnenkilometer des Frachtverkehrs um 118 pCt zugenommen haben.

Er empfiehlt zwei Mittel, um den Uebelstand zu heben. Da eine nennenswerte Erweiterung der Hauptbahnhöfe in den Städten durch die enormen Kosten von Grund und Boden ausgeschlossen ist, so müfste der Verkehr dezentralisiert und neue Zentren für den Uebergang und die Güterversendung an solchen Punkten geschaffen werden, wo Land in hinreichenden Mengen zu vernünftigen Preisen gekauft werden kann. Ferner müfste die Dezentralisation des Verkehrs auf mehr Punkte für den externen und internen Handel ausgedehnt werden. Z.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

1. Dampfkessel.

Die Dampfkessel in den Elektrizitätswerken Londons. Von Ingenieur R. Lind, London. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 2, S. 54. Mit Abb.

Verfasser hat 48 Elektrizitätswerke in London mit Leistungen von 800—44 000 KW besucht und berichtet über die in denselben verwendeten 729 Dampfkessel der verschiedenen Systeme, teils Wasserröhrenkessel, teils Grofswasserraumkessel. Von allen Bauarten ist der Babcock & Wilcox-Kessel am meisten darunter vertreten, aufserdem Hornsby-, Stirling- und Climax-Kessel. B.

Digitized by Google

Zugmessungen in Feuerungsanlagen. Von Karl Reubold. Linden-Hannover. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 4, S. 147.

Angaben über die zur vollkommenen Verbrennung des Feuerungsmaterials in Feuerungsanlagen erforderliche Luftzuführung. B.

2. Dampfmaschinen.

Zwangläufige Ventilsteuerung mit Flachregler. Von Dr.-Ing. R. Proell, Dresden. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 4, S. 132. Mit Abb.

Beschreibung einer neueren Ausführungsform der Proell'schen Steuerung durch den Chefingenieur der Maschinenbauabteilung der Firma Breitfeld, Danek & Comp. in Prag Ing. Schwabe, die als Proell-Schwabe-Steuerung bezeichnet wird. B.

Tandem-Ventildampfmaschine, Bauart Lentz. Von Karl H. Merk. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 4, S. 144. Mit Abb.

Eingehende Beschreibung der Maschine, welche sowohl mit Gabelrahmen in besonders kräftiger Form für starke Beanspruchung d. h. hohe Dampfspannungen und Umlaufzahlen, als auch mit Bajonettrahmen für weniger starke Betriebsbedingungen gebaut wird. B.

Der Dampfturbinenbau der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. Von O. Lasche. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 10, S. 385. Mit Abb.

Ausführliche Mitteilungen über die Fortschritte im Dampfturbinenbau, die sich namentlich im verminderten Verbrauch von Dampf zeigen. Versuche ergaben, dafs eine Kolbenmaschine von rd. 5000 PSe einen Dampfverbrauch von 6,7 kg KWst. eine gleichstarke Dampfturbine aber nur 5,5 kg KWst. verbraucht. Die Leistungen der im Kraftwerk Moabit aufgestellten Turbinen sind in Tabellen genau angegeben. B.

4. Allgemeines.

Die Gefahrfrage der Paternosteraufzüge für Personen und die Schutzmittel zur Verhütung von Unglücksfällen. Von Ad. v. Ernst. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 11, S. 410. Mit Abb.

Verfasser führt den statistischen Nachweis, dafs die teilweise noch verbotenen Paternosteraufzüge, die seit längerer Zeit in Hamburg und an anderen Orten im Gebrauch sind, durchaus nicht so gefahrvoll seien, als man ihnen nachsage. B.

Wirkungsgrade von Zentrifugalpumpen. Von Dr.-Ing. Kux, Linden und Dipl.-Ing. L. Schütt, Saarbrücken. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 9, S. 344.

Kritische Besprechung der in No. 42 des Jahrg. 1906 veröffentlichten Abhandlung des Dipl.-Ing. Schütt und Erwiderung desselben. B.

Die Abhängigkeit der spezifischen Wärme c p des Wasserdampfes von Druck und Temperatur. Von Osc. Knoblauch und Max Jakob. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 3, S. 81; No. 4, S. 124. Mit Abb.

Mitteilung über Versuche, die in dieser Hinsicht im Laboratorium für technische Physik der Kgl. Technischen Hochschule in München angestellt worden sind. B.

Die Bedeutung des Torfes für die Provinz Ostpreufsen. Zwei Vorträge aus dem Jahre 1906 über die Torflager als Kraftquellen von Dr. N. Caro, Dipl. techn. Chemiker in Berlin und über die Torflager als Rohstoffquellen und die landwirtschaftliche Nutzung der Torflager von Dr. W. Feldt, Agrikulturchemiker in Königsberg i. Pr. Danzig 1907. Selbstverlag des Verbandes Ostdeutscher Industrieller (eingetr. Verein).

In diesen Vorträgen wird auf den bedeutenden Umfang der Torflager hingewiesen und näher dargelegt, wie sich aus dem daraus zu gewinnenden Torfe grofse Werte erzielen lassen, in den Hochmoor-Moorkolonien entweder durch Vergasung des Torfes zum Betrieb von Gasmaschinen und zur Gewinnung von Ammoniak oder durch die Verarbeitung des Torfes zu Torfstreu und in den Niederungsmooren namentlich durch Abtorfung und Benutzung der Flächen zum Hackfruchtbau und als Wiesen. r

VI. Verschiedenes.

Die Kanalisation für Oppau in der Rheinpfalz. Von Dipl. Ing. Th. Heyd, Darmstadt. München und Berlin 1906. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. 4 M.

Die vorliegende Abhandlung gibt eine ausführliche Darstellung über das in Oppau geplante Kanalisationsprojekt mit Berechnung, Veranschlagung und Erläuterung der Ausführung. Gi.

Ueber den Teltowkanal. Von Geh. Baurat Havestadt. Glasers Ann. 1907. Bd. 60, Heft 6, S. 101. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages über den Bau und die Schleuseneinrichtungen des Teltowkanals mit zahlreichen Bildern nach photographischen Aufnahmen. B.

An example of rapid steel erection. Engg. News vom 10. Januar 1907, Bd. 57, No. 2, S. 25. Mit Abb.

Auf dem Zungendamm (pier) No. 8 am East River in New York wurde ein zweistöckiger stählerner Schuppen mit Dach, 545' lang, 56' 8" breit, in 9 Tagen reiner Arbeitszeit aufgestellt. H—e.

Die Architektur der Kultbauten Japans. Von F. Baltzer, Regierungs- und Baurat. Berlin 1907. Verlag von Wilhelm Ernst und Sohn. 10 M.

Der vorliegende erweiterte Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Bauwesen gibt eine lehrreiche Uebersicht über die Architektur der Kultbauten Japans und füllt damit eine vorhandene Lücke aus, da die Architekturschöpfungen des Landes in Ermanglung von eingehenden Abhandlungen bisher weniger Beachtung gefunden haben, als die übrigen Ergebnisse der japanischen Kunst. Nach Besprechung der wichtigsten architektonischen Elemente und Zierformen, die in zahlreichen Abbildungen deutlich wiedergegeben sind, werden die verschiedenen vorkommenden Kultbauten des Schintoismus und Buddhismus erläutert; besonders eingehend wird sodann die Entwicklung der Schinto-Architektur behandelt. Gesonderte Abschnitte sind der Besprechung des No-Theaters, der mehrgeschossigen Turmbauten und der Schatztürme gewidmet. Mit anerkennenswertem Geschick hat sich der Verfasser, der von Hause aus Eisenbahner ist, in das Gebiet der Architektur hineingearbeitet. Durch seine Abhandlungen dürfte er wesentlich beitragen, bei den deutschen Architekten Interesse und Verständnis für die reizvollen Schöpfungen der japanischen Architektur wachzurufen, die sich auch unseren modernen Nutzbauten zweckmäfsig anpassen läfst, wie dies z. B. das Verwaltungsgebäude des Zoologischen Gartens zu Berlin zeigt. Gi.

Ueber den Einfluss der Wassermenge auf die Druckfestigkeit von Zementmörtel und Zementbeton. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 206.

Angabe von Versuchsergebnissen.

Vergleichende Festigkeitsversuche an Körpern aus Zementmortel. Von M. Grübler, Dresden. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 5, S. 176. Mit Abb.

Verfasser beschreibt den von ihm verwendeten Versuchsapparat und die bei den Festigkeitsversuchen mit Hohlzylindern gewonnenen Resultate. B.

Die Beanspruchung stabförmiger Träger mit gekrümmter Mittellinie. Von Dr.-Ing. C. Pfleiderer. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 6, S. 209.

Verfasser ist der Ansicht, dafs die heutige Berechnung der gekrümmten Träger eine Kraft vernachlässigt, die besonders bei sehr starken Krümmungen bedeutende Werte erreicht und weist in seiner Abhandlung auf die Folgen dieser Vernachlässigung hin. B.

Die Gröfse des Wasserzusatzes bei Beton. Von C. Bach. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 7, S. 264.

Mitteilung über Versuche zur Ermittelung der Festigkeit und Elastizität verschiedener Betonkörper zur Feststellung der erforderlichen Menge des Wasserzusatzes, die das Resultat hatten, dafs die geringste Wassermenge, welche eben noch ausreicht, um einen vollkommenen Stampfbeton zu erzeugen, die gröfste Festigkeit liefert. B.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag. Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin

Digitized by Google

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 482 **Beilage zu No. 730 (Band 61 Heft 10)** **1907**

I. Eisenbahnwesen.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Der Bau einer modernen Lokomotive. Von Ingenieur Dr. Robert Grimshaw. Zweite erweiterte Ausgabe. Mit 42 in den Text gedruckten Netzätzungen. Hannover 1907. Selbstverlag des Verfassers. Pr. 1,50 M. [V. D. M.]

Der Verfasser, der früher als Direktor der praktischen Handwerkschule des Spring-Garden-Instituts in Philadelphia tätig war, schildert an der Hand von Photographien die Entstehung einer Lokomotive in den Baldwin-Lokomotivwerken. P.

Motorwagen und Lokomotive. Von Karl Spitzer, Ober-Ingenieur der K. K. Nordbahn-Direktion und Dr. Viktor Krakauer, Sekretär der K. K. Nordbahn-Direktion. Wien 1907. Verlag von Alfred Hölder. Preis 10,60 M. [V. D. M.]

Die Verfasser haben alles in Frage kommende Material mit grosser Sorgfalt gesammelt und gesichtet. Jeder Eisenbahntechniker wird die klaren, sachkundigen Ausführungen, durch welche die Bedeutung der Einführung von Motorwagen und Kleinlokomotiven in technischer und wirtschaftlicher Beziehung klargelegt wird, mit grossem Interesse lesen. P.

Das Kugelventil in der Vakuumbremse. Engg. vom 30. November 1906, No. 2135, S. 736. †

Fortsetzung auf den in der Railway Gazette veröffentlichten Aufsatz.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Der elektrische Betrieb der Simplon-Bahn. Von H. Rupp. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 6, S. 213.

Der elektrische Betrieb im Simplon-Tunnel wurde nach längeren Erwägungen auf einen Vorschlag der Firma Brown, Boveri & Comp. in Baden (Schweiz) versuchsweise eingerichtet und am 29. April 1906 eröffnet. Die erforderliche Energie wird zwei Wasserkraftwerken am Nord- und Südeingang des Tunnels entnommen. Von beiden Orten der Stromerzeugung wird der Bahnanlage Drehphasenstrom von 3000 V und 16 Perioden ohne Zwischenschaltung von Transformatoren zugeführt. B.

The use of steel rail for electric railway feeders. Engg. News vom 10. Januar 1907, Bd. 57, No. 2, S. 40.

Durch vergleichende Kostenanschläge wird nachgewiesen, dass bei dem gegenwärtigen hohen Preis des Kupfers es vorteilhafter erscheinen würde, Stahlschienen für die Stromzuleitungen an Stelle von Kupferkabeln zu verwenden. H. c.

Die Eröffnung des elektrischen Betriebes auf der New Yorker Zentral- und der New Haven-Bahn. Am. Scientf. vom 19. Januar 1907, S. 72.

Seit einem Monat hat der elektrische Betrieb auf der New Yorker Zentralbahn begonnen, aber nur 16 Züge können bis jetzt im Lokalverkehr täglich nach Youkers abgelassen werden. Das New Haven-System hat soeben seinen Betrieb eröffnet, aber nur 8 elektrische Züge verkehren täglich zwischen New Rochelle und der 42 Strasse. Der Uebergang vom Dampfbetrieb zum elektrischen schreitet sehr langsam vor, so dass schwer zu sagen ist, wann die Aera des ersteren vollständig aufhören wird.

Zur Zeit ist nur die erste elektrische Zone an der New Yorker Zentralbahn (von der Grossen Zentralstation bis High Bridge) auf der Hauptlinie und nach Wakefield von der Harlem Strecke in Betrieb genommen, während die New Haven Linie in einigen Tagen von New Rochelle bis New York den Verkehr eröffnen wird. Der Lokalverkehr auf der New Yorker Zentrale wird von Zügen ausgeübt, die aus Motorwagen mit Anhängewagen bestehen. Die Motorwagen sind mit zwei 250 pferdigen Motoren ausgerüstet. Dieselben sind aus Stahl gefertigt, werden elektrisch gelenzt und beleuchtet. Elektrisch angetriebene Fächer sorgen für gute Ventilation.

Der Güter- und Schnellzugsverkehr auf grosse Entfernungen wird von elektrischen Lokomotiven von 95 t Gewicht bewältigt. Die Zugkraft ist doppelt so gross als die der schwersten Dampflokomotiven.

Der New Yorker Zentral-Strecke arbeitet mit direkter Stromzuführung, durch die dritte Schiene.

Die elektrische Zone der New Yorker, New Haven & Hartford-Bahn erstreckt sich auf 35 km von Stamford nach Woodlawn. Der Strom wird mit 11000 Volt Spannung für die Kabel geliefert. Letztere sind in Höhe von 7,5 m über dem Gleis an Gittertragern angebracht, die über die Bahn mit 100 m Abstand gespannt sind und auf eisernen Gittermasten ruhen.

Die New Haven Lokomotiven sind im Vergleich zu denjenigen des New Yorker Zentral-Betriebes von geringer Zugkraft, sie beträgt nur die Hälfte des letzteren. Sie arbeiten mit direkter Stromzuführung durch eine dritte Schiene. Z.

Die Gefahr für elektrische Lokomotiven auf „für Dampfbetrieb" erbauten Gleisen. Am. Scientf. vom 2. März 1907, S. 186.

Die kürzlich in den Vereinigten Staaten vorgekommenen Eisenbahnunfälle werden auf die Verwendung elektrischer Lokomotiven auf gewöhnlichen, für Dampfbetrieb bestimmten Gleisen zurückgeführt. Das grosse konzentriert wirkende Gewicht, die niedrige Schwerpunktslage der elektrischen Lokomotive verbunden mit der enormen Zahl von Pferdekräften (zwischen 6000 bis 7000), die der Motorführer in der Hand hat, werden als Ursachen der Gefahr angesehen. Die vorgekommenen Entgleisungen sollten dazu führen, dass die vorhandenen Gleise und vermutlich die Kurven in einen derartigen Zustand versetzt werden, dass sie den grösseren Geschwindigkeiten, den hierdurch erzeugten starken Stössen und den viel konzentrierter wirkenden Gewichten, welche auf den verhältnismässig kleinen Rädern der elektrischen Lokomotive lasten, entsprächen. Vor allen Dingen wären auch die Schienenüberhöhungen zu revidieren. Z.

Die Trümmer eines elektrischen Zuges auf der New Yorker Zentralbahn. Am. Scientf. vom 2. März 1907, S. 192.

Der Artikel bringt Ansichten von dem Eisenbahnunfall, welcher sich kürzlich auf der New Yorker Zentralbahn ereignete, bei dem 23 Personen ums Leben kamen und eine grosse Zahl verwundet wurde. Der Unfall ereignete sich in einer flachen Kurve mit 4½" Ueberhöhung.

Digitized by Google

Man schreibt die Veranlassung der Bauart der elektrischen Lokomotive zu, die sich nicht für die dem gewöhnlichen Dampfbetrieb dienenden Gleise eigne. Z.

7. Sicherungsanlagen: Telegraphie, Signalwesen, Stellwerke.

Télégraphe imprimeur rapide, système Pollak et Virag. Gén. civ. vom 26. Januar 1907, Bd. 50, No. 13, S. 216. Mit Abb.

Dieses System, welches vor einigen Jahren erfunden wurde, hat inzwischen eine wichtige Verbesserung erfahren. Die Telegramme werden unter Behalt der enormen Geschwindigkeit, 40 000 Worte in der Stunde, in leserlicher Kurrentschrift übermittelt. H—e.

Vorschlag zur Vervollkommnung der Blocksperren für Eisenbahnsignalstellwerke. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 146.

8. Stadt- und Strafsenbahnen.

Rails and paving of street railway tracks. Engg. News vom 31. Januar 1907, Bd. 57, No. 5, S. 120.

Auszug aus einem Vortrag, der von B. J. T. Jeup vor der Jahresversammlung der Indiana Eng. Soc. in Indianapolis am 17. 19. Januar 1907 gehalten wurde. Erfahrungen, die in Indiana bei der Unterhaltung von Strafsenbahnen gemacht worden sind, werden besprochen. H—e.

Beiträge zur Frage des Nahverkehrs in Nordamerika. Von E. Giese und Dr. Blum. Ztschr. f. Kleinb. 1907. S. 1.

Die Abhandlung umfafst kurz die Strafsenbahnen, sodann eingehender den Vorortverkehr der Eisenbahnen. Es wird der Betrieb auf viergleisigen Bahnen mit Vorortverkehr und einzelne Neuerungen auf dem Gebiete der Stadtbahnen beschrieben.

9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen.

Les progrès de l'automobilisme en 1906. Gén. civ. vom 26. Januar 1907, Bd. 50, No. 13, S. 213; vom 2. Februar 1907, Bd. 50, No. 14, S. 230; vom 9. Februar 1907, Bd. 50, No. 15, S. 248; vom 16. Februar 1907, Bd. 50, No. 16, S. 262 und vom 23. Februar 1907, Bd. 50, No. 17, S. 281. Mit Abb.

Die neunte Ausstellung von Kraftwagen, welche vom 7. bis 23. Dezember in Paris stattfand, läfst die nicht geahnte Entwickelung erkennen, welche es diesem Verkehrsmittel ermöglicht hat, auf Strafsen ohne Gleise mit der Geschwindigkeit von Eisenbahnzügen sich zu bewegen. Die neuesten Verbesserungen an den Kraftwagen werden beschrieben. H—e.

Motorlastzug, gebaut von der Firma Freibahn in Seegefeld bei Berlin. Von Ingenieur A. Heller, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 4, S. 121. Mit Abb.

Beschreibung eines Lastzuges, bei welchem von einer Dampflokomotive mit Tender einachsige paarweise gekuppelte Anhängewagen gezogen werden. Die Lokomotive ist ebenfalls einachsig und mit dem einachsigen Tender gekuppelt und ist mit einem Davies'schen Dampferzeuger ausgestattet. Die Maschine mit Tender wiegt 12,5 t und ist im Stande, 4 einachsige Anhängewagen von je 4 t Tragfähigkeit in der Ebene mit 7 km/Std. zu befördern. B.

Counterweight device on the Balmain tramway, Sidney, N. S. W. Engg. News vom 24. Januar 1907, Bd. 57, No. 4, S. 102. Mit Abb.

Die dreigleisig ausgeführte Meeresstrecke, auf welcher eine elektrische Dampf- und Lastenplatzlandbahn eine Zweigbahn abzweigt, hat im Anschluss an das Gelände ein Gefälle von 1 : 8,24. Da aber von der Aufsichtsbehörde nur 1 : 12 zugelassen wurde, entschloss man sich, ein Gegengewicht anzuwenden, welches bei der Talfahrt der im übrigen elektrisch betriebenen Trambahnwagen bremsend, bei der Bergfahrt zehrend wirkt. Das Gegengewicht besteht in einem Wagen, der in einem überdeckten Betonkanal auf einem Schienengeleise im Gefälle läuft. H—e.

A new underground railway in London. Engg. News vom 10. Januar 1907, Bd. 57, No. 2, S. 45.

Die Great Northern, Piccadilly & Brompton Ry. ist die neueste tief liegende „Röhren"-Eisenbahn in London. Sie wurde eröffnet am 15. Dezember 1906. Sie hat eine Gesamtlänge von 9,75 engl. Meilen. — Bauliche Beschreibung der Bahn. H—e.

10. Statistik und Tarifwesen.

Statistische Zusammenstellungen über Blei, Kupfer, Zink, Zinn, Aluminium, Nickel, Quecksilber und Silber. Von der Metallgesellschaft und der Metallurgischen Gesellschaft A.-G. Frankfurt a. M. April 1907. [V. D. M.]

Der Bericht pro 1905/06 enthält ausser einigen Bilanzen und Geschäftsberichten von Minengesellschaften eine ziemlich ausführliche Darstellung der Bewegungen auf dem Metallmarkte sowohl für die einzelnen Hauptproduktions- und Verbrauchsländer, als auch in der Zusammenstellung für die ganze Welt. Besonders interessant sind die Preisbewegungen der einzelnen Metalle, die zum Teil bis in das 18. Jahrhundert zurückreichen (Blei von 1771, Kupfer von 1780 an).

Die Metallhausse zu Ende des vorigen Jahres ist inzwischen einer überaus heftigen Baisse gewichen, die z. B. die Kupferpreise auf die Hälfte reduziert hat. Dafs, wie in dem Bericht ausgesprochen, der Verbrauch die Produktion in den beiden letzten Jahren bedeutend übertroffen hat, erscheint zweifelhaft, die Ueberproduktion der vorhergehenden Jahre müfste dann eine gewaltige gewesen sein. Die Ansicht, dafs die hohen Preise mehr auf Preistreibereien der beteiligten Minen als auf Produktionsmangel zurückzuführen sind, dürfte die gröfsere Wahrscheinlichkeit haben. J. Z.

11. Geschichte, Verwaltung, Gesetzgebung, richterliche Entscheidungen.

Aus dem Reichshaushaltetat für 1907. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 121.

Mitteilung der beantragten Bauausführungen.

Erweiterung des preufsischen Staatsbahnnetzes und Beteiligung des Staates an dem Bau von Kleinbahnen. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 228.

Anzahl der für vorgenannte Zwecke im Anleihegesetz für 1907 beantragten Geldmittel. Kr.

Wohlfahrtseinrichtungen der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft im Jahre 1905. Von Rüdlin. Arch. f. Ebw. 1907. S. 363—398.

Zweiter Abschnitt: Verbesserung der Wohnungsverhältnisse, Fürsorge für das Personal während der Ruhezeiten und Dienstpausen, Gesundheitspflege, ärztliche Fürsorge, Tuberkulosebekämpfung, Kranken- und Kleinkinderfürsorge an kleinen Orten mit zahlreichem Bahnpersonal, Krankheitsstatistik, Badeanstalten, Belohnungen und sonstige Vergünstigungen (Dienstprämien, Urlaub usw.), Unfallverhütung, Arbeiterausschüsse, Eisenbahnvereine, Töchterhort, Brandversicherung. Fr.

Kgl. Bayerische Verordnung vom 18. Dezember 1906, die Verwaltungsordnung für die Verkehrsanstalten betreffend. Arch. f. Ebw. 1907. S. 571.

Verordnung des Präsidenten der französischen Republik vom 2. Januar 1907, betreffend die Neugestaltung des Eisenbahnrats. Arch. f. Ebw. 1907. S. 580.

Verordnung des Russischen Ministers der Verkehrsanstalten vom 14./28. September 1906 für das Zentralamt und für die Bezirksausschüsse, **betreffend Regelung der Massentransporte auf den Eisenbahnen.** Arch. f. Ebw. 1907. S. 585.

Die Verstaatlichung der wichtigsten Privateisenbahnen in Japan und der koreanischen Eisenbahn von Söul nach Fusan. Mit Benutzung amtlicher Quellen. Von Regierungs- und Baurat Baltzer. Arch. f. Ebw. 1907. S. 343—362.

Mit Abdruck der beiden Verstaatlichungsgesetze. Fr.

Digitized by Google

Eine Personentarifreform im Jahre 1853. Von Prof. Dr. Andreas Voigt. Arch. f. Eisenbw. 1907. S. 533–536.

Interessante Mitteilungen über die 1853 erfolgte Zurückziehung der IV. Klasse (Stehklasse genannt) aus dem Verkehr der Main-Neckarbahn, die 1846 mit 4 Wagenklassen in Betrieb genommen worden war. Fr.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

4. Allgemeines.

Aus der Gasmotoren-Praxis. Auswahl, Prüfung und Wartung der Gasmotoren. Von G. Lieckfeld, Zivilingenieur in Hannover. 2. Auflage. Mit 53 in den Text gedruckten Abbildungen. München und Berlin 1906. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. Preis 2,75 M. [V. D. M.]

Der Bau und die Verwendung der Gasmotoren haben in den letzten Jahrzehnten insbesondere in dem letzten bedeutend zugenommen. Aus dem mit Leuchtgas betriebenen „Klemmotor" ist die für alle Zweige der Industrie verwendbare billigste und wirtschaftlichste Kraftmaschine entstanden, die die weitgehendste Ausbeute der in der Kohle schlummernden latenten Energie gestattet. Viel Neues insbesondere in den Einzelkonstruktionen der Teile der Gasmaschine ist entstanden. Um so mehr ist es Bedürfnis, dafs durch kurze sachgemäfse Abhandlungen der in der Praxis stehende Ingenieur, Techniker, Monteur und Maschinenwärter einen Einblick in das Wirken dieser Maschine und in die Erzeugung des für den Betrieb erforderlichen Gases erhält. Diesem Bedürfnis nachzukommen, ist der Zweck des vorliegenden Buches, das von sachkundiger Hand geschrieben ein geeignetes Handbuch für die Praxis ist zur Förderung des Verständnisses für die Eigenart der Gasmotoren und zur Erleichterung des Arbeitens mit ihnen. v. H.

Hebemaschinen. Bearbeitet von Oberingenieur P. Diederich, Mannheim. Mit 186 Abbildungen im Texte. Berlin. W. & S. Löwenthal. [V. D. M.]

Der Verfasser hat sein Werk in einer Sammlung von Handbüchern erscheinen lassen, sodafs sein Inhalt dadurch schon deutlich gekennzeichnet ist. Das Buch bringt keine grofsen konstruktiven Darstellungen von Hebemaschinen, sondern gibt nur eine durch kleinere Abbildungen unterstützte Erläuterung sämtlicher Zweige des Hebemaschinenbaus, wobei jedoch die einzelnen Elemente desselben ausführlich rechnerisch durchgearbeitet sind. Besonderen Wert erhält die Arbeit des Verfassers durch das Schlufskapitel über den elektrischen Antrieb der Hebezeuge, in dem die Wirkungsweise der verschiedenen Elektromotore, ihre Regulierung und Bremsung auf streng wissenschaftlicher Grundlage klar zum Ausdruck gebracht sind. In diesem Teile geht das Buch über den Rahmen eines Nachschlagewerkes bedeutend hinaus. Alles in allem kann jedem, der sich über den Stand des Hebemaschinenbaus unterrichten will, das Buch wohl empfohlen werden. Sr.

Die Luftseilbahnen. Ihre Konstruktion und Verwendung. Von P. Stephan. Mit 194 Textfiguren und 4 lithographierten Tafeln. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis 7 M. [V. D. M.]

Der Verfasser geht nach einer geschichtlichen Uebersicht der älteren Seilbahnanlagen auf die Seilkonstruktionen und auf die mathematische Untersuchung des hängenden Seiles näher ein. Die beiden Hauptsysteme, das englische und das deutsche Seilbahnsystem, und bis zu ihren Einzelheiten eingehend geschildert und geben ein klares Bild von dem heutigen Stande der Luftseilbahnen. Pck.

IV. Hüttenwesen.

5. Allgemeines.

Hebe- und Transportmittel in Stahl- und Walzwerksbetrieben. Von Professor Dr.-Ing. C. Stauber in Aachen. Verlag von August Bagel in Düsseldorf. Preis M. 4. ✝

Diese Arbeit wurde ursprünglich als Vortrag „Hebe- und Transportmittel in Stahl- und Walzwerksbetrieben" von dem Herrn Verfasser am 12. Mai 1907 auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zu Düsseldorf gehalten, die vorliegende Veröffentlichung ist ein Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Stahl und Eisen". Der Herr Verfasser gibt einen umfangreichen Bericht, welcher durch zahlreiche Abbildungen illustriert ist, über den heutigen Stand der Hebe- und Transportmittel in Stahl- und Walzwerksbetrieben. Er hat dabei die sämtlichen Einrichtungen in Stahl und Walzwerksbetrieben besprochen und durch Abbildungen erläutert. Das Werk zeichnet sich durch grofse Vollständigkeit der behandelten Einrichtungen aus und gibt neben Zusammenstellungszeichnungen auch Zeichnungen der bemerkenswerten Einzelheiten. Durch Bildstöcke, welche nach Photographien hergestellt sind, wird die Art und Weise der Apparate im Betriebe verdeutlicht; auch ist in einer Tafel die Einrichtung des Materialdurchgangs in Stahlwerken erläutert. Den heutigen Stande der Technik entsprechend sind neben den hydraulischen Apparaten auch die elektrisch betriebenen Hebe- und Transportmittel eingehend besprochen. Wir glauben, das Werk seiner Vollständigkeit wegen allen Interessenten, insbesondere den Fachleuten der Hüttenindustrie und Maschinenindustrie bestens empfehlen zu können. a—

V. Elektrizität.

Schweifsen und Löten. Elektrische Schweifsmaschinen für Massenfabrikation. Von Kgl. Reg.-Baumeister Peter, Berlin. Glasers Ann. 1907. Bd. 60, Heft 3, S. 41 u. Heft 4, S. 61. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure gehaltenen Vortrages über elektrische Schweifs- und Lötmaschinen. B.

Praktisches Handbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie. Von J. Zacharias und H. Heinicke, Ingenieure. Mit 78 Abbildungen und Tabellen. Wien und Leipzig 1907. Verlag A. Hartleben. Preis geh. 4, geb. 5 M. [V. D. M.]

Wenn sich die Verfasser auf das beschränkt hätten, was der Titel besagt, so würden Einwendungen gegen den Inhalt schwerlich geltend zu machen sein. Allein das Buch hat auch einen theoretischen Teil. In diesem setzen sich die Verfasser mitunter zur herrschenden Anschauung in Widerspruch, ohne indessen für ihre abweichenden Ansichten Gründe anzuführen, die ein Abwägen der Meinungen gestatteten. Solange dies nicht geschieht, müssen die Theorien der Verfasser zum mindesten als zweifelhaft bezeichnet werden. Allein wie man auch darüber denken mag, der praktische Teil, und dieser bildet den Hauptinhalt, kennzeichnet sich als die fleifsige Sammelarbeit, welche die Zacharias'schen Publikationen im allgemeinen auszeichnet und wertvoll macht. Die aufgeführte Literatur dürfte vollständig sein. Dr. M.

Der erste elektrische Reversierstrafsenantrieb, ausgeführt auf der Hildegardehütte. Vortrag von Reg.-Baumeister a. D. Geyer, Berlin. Sonderabdruck aus Stahl u. Eis. 1907. No. 2 und 3. [V. D. M.]

Der elektrische Antrieb (bei einem vorhandenen Drehstrommotor) einer Reversierstrafse für Knüppel, Schienen und I-Träger, deren Dampfantrieb bis 10 000 PS leistete, wird besonders klar erläutert. Die Anlage erreicht durch Schwungrad-Umformer (System Ilgner und Leonhardt-Schaltung) eine gleichmäfsige Belastung der Zentrale von etwa 1000 PS und durch Anordnung von 3 Motoren mit kleinem Durchmesser auf einer Welle die volle Tourenzahl (110/min) in $2^1/_2$ Sekunden. Aufgenommene Schaulinien beweisen den vollen Leistungserfolg des Ersatzwerkes und machen auf die Darlegung der Wirtschaftlichkeit begierig, welche der Direktor des Hüttenwerkes nach Inbetriebnahme der Anlage in Aussicht stellt. Sie.

VI. Verschiedenes.

Das deutsche Patentgesetz vom 7. April 1891. Von Dr. Joseph Kaiser. Lieferung 2 und 3. Leipzig. Verlag von A. Deichertsche Verlagsbuchhandlung. Preis 1,75 M. pro Lieferung. ✝

Diese beiden Lieferungen des schon angezeigten Werkes bringen den Schluss. Das Werk wird öfters in Reichsgerichtsentscheidungen zitiert und verdient schon deshalb die Beachtung der interessierten

Digitized by Google

Kreise. Besonders die Abschnitte über das Nichtigkeitsverfahren und über die Strafen und Entschädigungen sind außerordentlich klar und richtig. Offenbar spricht der Verfasser hier aus eigener reicher Erfahrung. In den Teilen des Werkes, die sich auf die Auslandsgesetze beziehen, sind dagegen nicht unerhebliche Irrtümer. Auch in der zweiten Lieferung ist die Aenderung des englischen Gesetzes hinsichtlich der Dauer der provisorischen Patente nicht berücksichtigt. Die englische Patentgebühr beträgt 4 £ für die vier ersten Jahre zusammen, nicht für jedes dieser Jahre. An manchen Stellen stehen die Angaben des Werkes im Widerspruch mit der Praxis, z. B. hinsichtlich des Teilverzichtes. Trotz dieser Mängel ist aber das Werk mit Rücksicht auf die oben erwähnten wesentlichen Vorzüge als wertvolle Bereicherung der Patentliteratur zu bezeichnen. Hlb.

Luegers Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Zweite vollständig neu bearbeitete Auflage. 5. Band. Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt. In Halbfranz geb. 30 M. †

Von der sehr vermehrten zweiten Auflage des vorzüglichen Nachschlagewerkes liegt nun der 5. Band vor, welcher, neben wesentlich erweiterten Abhandlungen über die Gegenstände der ersten Auflage, zahlreiche neue Artikel behandelt, wie Herstampfmaschinen, Hintendrehvorrichtungen, Hohlmeißel, Holzbearbeitungsmaschinen, Holzimprägnierung, Homogenitätsbestimmung, Jagdgewehre, Kaffee, Kalender und Kalandrieren, Kalkbrennerei, Kalkmörtel und Kalktrockenöfen, Kalpeterbergmaschinen, Kettenverzinkung, Kammmaschinen, Kohlenstoff, Kohlen, Koks und Kokereien, Kondenswasserableiter, Kontrollapparate, Konvexgut, Korrektionsapparate, Kraftgas, Krane für Massentransport, Kratzer, Kübel, Kreiseln und Kühlmaschinen, Kugelbrechen, Kugelprüfung, Kunststeine u. a. Durch zahlreiche Abbildungen ist eine kürzere Fassung der Abhandlungen ermöglicht, wodurch Raum für die neuen Artikel gewonnen wurde, ohne daß die Vollständigkeit zu leiden brauchte. Ferner unterstützen Literaturangaben sämtliche Artikel. Das tadellos ausgestattete Werk verdient die weiteste Verbreitung als unentbehrliche, zuverlässige, dem neuesten Stande der Wissenschaft entsprechende Enzyklopädie für technische Behörden, Industrielle, Ingenieure, Verwaltungsbeamte, Richter, Anwälte, Aerzte, Offiziere und alle Studierenden technischer Fächer. M.

Formeln und Tabellen der Wärmetechnik. Zum Gebrauch bei Versuchen in Dampf-, Gas- und Hüttenbetrieben. Von Paul Fuchs, Ingenieur. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Geb. 2 M. [V. D. M.]

Eine Zusammenstellung der bei Versuchen im Dampf-, Kraftgas- und Feuerungs-Betrieb notwendigen Formeln und deren Werten in Tabellenform.

Das Werkchen ist handlich und enthält die für die genannten Untersuchungen wesentlichen Formeln ziemlich vollständig. J. Z.

Elektrizität und Gas. 2 Aufsätze von G. Dettmar, Generalsekretär des Verbandes deutscher Elektrotechniker. Sonderabdruck aus der Elektr. Ztschr. 1907. Heft 21 und 22. [V. D. M.]

Die beiden Aufsätze bilden eine Entgegnung, Kritik und Berichtigung zu den vom Ingenieur Franz Schäfer im „*Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung*“ 1906, Heft 40 und 41 veröffentlichten Veröffentlichungen unter dem Titel: „Der angebliche Gasverbrauch des Leuchtgases im Lichte statistischer Tatsachen.“ v. H.

Das praktische Jahr des Maschinenbau-Volontärs. Ein Leitfaden für den Beginn der Ausbildung zum Ingenieur von Dipl.-Ing. F. zur Nedden. Verlag von Julius Springer, Berlin. Preis brosch. 4 M., geb. 5 M. †

Gestützt auf eigene Erfahrung hat der Verfasser in übersichtlicher Anordnung ein Buch geschrieben, das ein zeitgemäßes Gebiet behandelt, in welches der Maschinenbau-Volontär während seiner praktischen Ausbildung eingeführt werden soll. Nach einer Einleitung über den Beruf des Ingenieurs behandelt der Verfasser die Vorbedingungen zum „Praktisch Arbeiten“, sowie die Rechte und Pflichten des Volontärs. Im zweiten Teil schildert er die Entstehung und Bestandteile einer Maschine, entwickelt die Grundgedanken der modernen Maschinenfabrikation und behandelt die Sozialpolitik in der Maschinenfabrik und die Fabrikorganisation.

Der folgende Abschnitt ist den maschinentechnischen Baustoffen gewidmet, während der vierte Teil die einzelnen Betriebe, Gießerei, Modell-Tischlerei, Schmiede, Mechanischen Werkstätten, Messen und Anreißen, Schlosserei, Klempnerei und Montage behandelt. Neben einer Fülle von interessanten technischen Nachrichten enthält das Buch nutzbringende Winke für den Volontär, wie er sein praktisches Jahr richtig gestalten kann. Dem Verfasser gebührt der Dank weiter Kreise für seine eingehende sachgemäße Behandlung des Stoffes. Möge das Werk in den Kreisen der Berufsgenossen die verdiente Anerkennung finden. — a —

P. Stühlens Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttentechniker 1908. Herausgegeben von C. Franzen und K. Mathée. Verlag von G. D. Baedeker in Essen. Preis 4 M. †

Das für den vorigen Jahrgang gewählte handliche Format ist beibehalten worden. Neu aufgenommen sind die Regeln für Leistungsversuche an Gasmaschinen und Gaserzeugern. Die bisher in dem Abschnitt „Elektrotechnik“ enthaltenen Angaben über Kraftquellen sind in einem besonderen Abschnitt „Motoren“ behandelt. Im übrigen haben die Verfasser mancherlei Ergänzungen und Zusätze aufgenommen, so daß auch die vorliegende neue Ausgabe dem Ingenieur und Techniker warm empfohlen werden kann. z.

Jahresbericht der Handels- und Gewerbekammer für Oberfranken pro 1906. Bayreuth 1907. Lorenz Ellwanger. Fr.

Winklers Eisenbahnstrecken- und Lademaßs-Karte von Mittel-Europa mit Verzeichnis der Eisenbahn-Verwaltungen. Mit einer Uebersicht bearbeitet von Joh. Engst, Eisenbahnassistent. Ausgabe 1907. Dresden, Verlag von Adolf Urbahn. Preis 4 M.

Neue Auflage des bekannten Kartenwerkes. r

Leitfaden der landwirtschaftlichen Baukunde für Baugewerkschulen und verwandte technische Lehranstalten. Von Alfred Schubert, Professor und Baumeister der landwirtschaftlichen Hochschule in Cassel. Mit 60 Originalfiguren im Text. Leipzig u. Berlin 1907. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis 1,60 M.

Das Heft enthält in XV Abteilungen die im landwirtschaftlichen Betriebe vorkommenden Bauten und bietet auch dem Nichtfachmann eine willkommene Belehrung für alle in dieses Gebiet einschlagenden Bauausführungen. Z.

Untersuchungen über die Entlöhnungsmethoden in der deutschen Eisen- und Maschinenindustrie. Herausgegeben im Namen des Zentralvereins für das Wohl der arbeitenden Klassen. Heft 6: Die Methoden der Arbeiterentlöhnung in der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie. Von Otto Jeidels. 332 Seiten. Berlin 1907. Leonhard Simion Nachfolger. Preis 9 M.

Es stehen von der groß angelegten Veröffentlichung jetzt nur noch zwei Bände aus. Der vorliegende Band ist der umfangreichste und beansprucht wegen der Bedeutung der in ihm behandelten Industrie besonderes Interesse. Fr.

Statische Tabellen, Belastungsangaben und Formeln zur Aufstellung von Berechnungen für Baukonstruktionen, gesammelt und berechnet von Franz Boerner, Zivil-Ingenieur. Zweite neubearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin 1907. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. 196 Seiten Text, kl. 8°. Preis kart. 3,50 M.

Der Umstand, daß der Herausgeber der im Jahre 1904 erschienenen 1. Auflage bereits jetzt eine weitere folgen lassen konnte, beweist, daß die Tabellen dem praktischen Bedürfnis genügen. Von den drei Abschnitten des Buches: I. Gewichts- und Belastungsangaben, II. Ergebnisse der Festigkeitslehre, III. Tabellen, ist namentlich der zweite wesentlich erweitert worden. Die klare und übersichtliche Anordnung der Tabellen macht das Werk zu einem recht brauchbaren Hilfsmittel für statische Berechnungen, besonders im Hochbau.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag Georg Siemens Berlin. Verantwortlicher Redakteur Regier-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Ernstorff, Berlin.

Digitized by Google

LITERATURBLATT
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 483 **Beilage zu No. 731 (Band 61 Heft 11)** **1907**

I. Eisenbahnwesen.

1. Bahnentwürfe, Vorarbeiten.

Generelles Projekt der Zugspitzbahn. Verfafst von Wolfgang Adolf Müller, Zivilingenieur. Dresden 1907. Residenz-Buchdruckerei Haupt, Plee & Rausch. Preis 8 M.

In dieser Denkschrift erläutert der Verfasser den von ihm aufgestellten Bahnentwurf in technischer und wirtschaftlicher Beziehung. Die Bahn zerfällt in zwei Hauptteile, in eine 11,8 km lange Reibungsbahn mit Meterspur von Garmisch nach dem Eibsee, in der im oberen Teile Steigungen bis zu 60 v. T. vorkommen, und in eine 3,65 km lange Seilbahn vom Eibsee bis zur Zugspitze, geteilt in zwei Seilstrecken mit Höchststeigungen von 666,67 v. T., von denen die obere fast durchweg im Tunnel liegt. Das Baukapital der im ganzen 15,45 km langen Bahn ist auf 4,2 Millionen Mark veranschlagt, als Betriebskraft elektrischer Gleichstrom bis zu 850 Volt Betriebsspannung angenommen. Der Bau soll im Frühjahr 1908 begonnen und der Betrieb im Juli 1909 eröffnet werden.

Den gleichen Gegenstand behandelt ein Aufsatz in der „Österreichischen Bauzeitung" 1907, Bd. 50, S. 19. r.

Splügenbahn. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. 49, S. 107.

Nach dem z. Z. den schweizerischen Bundesbehörden vorliegenden Konzessionsgesuch soll die rd. 84 km lange normalspurige Bahn bei Chur im Kanton Graubünden beginnen und bei Chiavenna in Italien endigen. An beiden Stellen hat sie Anschluss an bestehende Bahnen. Grösste Steigung 26 ‰, kleinster Krümmungshalbmesser 300 m. Hauptbauwerk wird der 26,14 km lange Splügentunnel, der auf der Nordseite 3 ‰, auf der Südseite 18,5 Steigung erhält. Es sind 2 eingleisige Tunnel parallel nebeneinander vorgesehen, von denen zunächst nur einer zur Ausführung kommen soll. In diesem einen Tunnel werden 3 Ausweichstellen von je 500 m Länge für Zugkreuzungen zweigleisig ausgebaut. Betrieb anschließend an die vorhandene Bundesbahn von Chur bis Rothenbrunnen mit Dampflokomotiven, von da bis Chiavenna, also auch im Haupttunnel, mit elektrischen Lokomotiven. Veranschlagte Kosten für die ganze Bahn 124 Mill. Fr. (rd. 1,5 Mill. Fr. für 1 km), für den Tunnel allein 97,5 Mill. Fr. (rd. 3,73 Mill. Fr. für 1 km). Bauzeit für den Tunnel 8 Jahre. — Zum Schluss sind Vergleiche mit der Greinabahn angestellt, die jedoch in einem Aufsatz auf S. 126 der Zeitschrift bemängelt werden.

Die schweizerische Ostalpenbahn. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 4, S. 59.

Neben der Splügenbahn Chur-Chiavenna mit 26 km langem Scheiteltunnel kommt noch die Greinabahn Chur–Biasca mit 20 km langem Scheiteltunnel in Frage. Beide Entwürfe werden besprochen. —r.

Die Bodensee-Toggenburgbahn. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. 49, S. 280 u. 289. Mit Abb.

Die Bahn ist eine Abkürzungslinie zwischen Romanshorn und St. Gallen und weiter eine direkte Eisenbahnverbindung mit Herisau, dem Toggenburg und der Rickenbahn.

Französische Seehäfen und Alpendurchstich. Frankreich und die Alpenverbindungen. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 37 u. 38, S. 593 u. 615.

Die für den Handelsverkehr von Frankreich als notwendig erachtete Verbesserung der Eisenbahnverbindungen mit Italien ist bisher durch den Streit darüber aufgehalten worden, ob sich hierfür mehr der Ausbau einer Fauçille-Bahn und der Durchstich des Montblanc oder der Bau einer Bahn Frasne-Vallorbe zur Abkürzung der bestehenden Bahn über Lausanne und durch den Simplon empfehle. Zur Beurteilung dieser wichtigen Verkehrsfrage, die jetzt durch eine französische Ministerialkommission untersucht wird, werden Beiträge geliefert. — r.

Neue Bahn-Verbindung der Great Western Railway zwischen Bristol und Birmingham. Railw. Gaz. vom 31. Mai 1907, S. 511.

Eisenbahnen Afrikas, Grundlagen und Gesichtspunkte für eine koloniale Eisenbahnpolitik in Afrika. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 33, S. 534.

Die Besprechung dieser dem Reichstage vorgelegten Denkschrift durch den deutschen Reichsanzeiger wird mitgeteilt. r.

Die Otavi-Bahn. Von Dipl.-Ing. M. Wechsler, Düsseldorf. Organ 1907. Heft 4, S. 75.

Beschreibung dieser in unserem südwestafrikanischen Schutzgebiet von der Firma Kuppel erbauten, am 12. November 1906 eröffneten Bahnlinie, welche vornehmlich zur Beförderung von Erzen aus dem Otavigebiet nach dem Hafen von Swakopmund dient. Die Bahn ist 565,5 km lang und hat 60 cm Spurweite.

Ueber die Verbindung des afrikanischen Seengebietes mit dem Atlantischen und Indischen Ozean. Von Geh. Regierungsrat Schwabe. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 49.

Die bestehenden und noch auszuführenden Eisenbahnverbindungen sowie ihre wirtschaftliche Bedeutung werden näher erörtert. — r.

Eine Denkschrift über Kolonialbahnen. Ztg. D. E.-V. 1907, No. 37, S. 534 und **Die Eisenbahnen Afrikas.** Von Dr. A. Kuntzemüller. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 58, S. 904.

Auszüge aus der im April dem deutschen Reichstage zugegangenen Denkschrift über Grundlagen und Gesichtspunkte für eine koloniale Eisenbahnpolitik in Afrika. —r.

Die grofse innerchinesische Bahn Peking Hankau Kanton. Railw. Gaz. vom 5. Juli 1907, S. 20.

Beschreibung mit Abbildungen der fertigen Strecke Peking Hankau und Aussichten für die Verwirklichung des zweiten Teils Hankau Kanton.

Neue Eisenbahnen in Kanada. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 36, S. 576.

Nach einem von der Regierung in Kanada mit der Grand Trunk-Bahngesellschaft abgeschlossenen Bau- und Betriebsvertrage ist eine neue Pacificbahn in der Ausführung begriffen, die von Quebec am Atlantischen Ozean nach Prince Rupert am Stillen Ozean führend die kürzeste Verbindung zwischen England und Ostasien herstellen wird. Der östliche Teil bis Winnipeg wird auf Staatskosten, der grössere westliche Teil von der Eisenbahngesellschaft mit Staatsunterstützung erbaut. Den Betrieb, der im Jahre 1910 eröffnet

Digitized by Google

werden soll, wird die Eisenbahngesellschaft führen. Sie pachtet dazu die Staatsstrecke zunächst auf 50 Jahre und zahlt vom 8. Jahre ab eine jährliche Pacht von 3 v. H. der wirklich aufgewendeten Baukosten —r.

Line changes and extensions of the Oregon Rr. & Navigation Co's. System in Oregon & Washington. Engg. News vom 16. Mai 1907, Bd. 57, No. 20, S. 525. Mit Abb.

Die obengenannte Bahn wurde in den Jahren 1881—84 erbaut. Sie erfährt in den letzten zwei Jahren eine grofse Menge von Verbesserungen und Erweiterungen. Diese Arbeiten bestehen in Verflachung und vollständiger Beseitigung von Kurven, Ermäfsigung von Gefällen, Erbauung neuer Brücken mit stärkerer Tragfähigkeit u. a. Erhebliche Anlagen wurden auch erforderlich, weil die Verwaltung im Begriff ist, zur Heizung der Lokomotiven Mineralöl statt der Kohlen einzuführen. H—e.

Improvements on the Chicago division of the Cleveland, Cincinnati, Chicago & St. Louis Ry. Engg. News vom 16. Mai 1907, Bd. 57, No. 20, S. 535. Mit Abb.

Die obenerwähnten Arbeiten sind ein gutes Beispiel von Eisenbahn-Verbesserungen oder Umbauten, über welche ein Mitglied der Schriftleitung der *„Engineering News"* auf Grund einer Streckenbereisung berichtet.

Die Chicago-Abteilung erstreckt sich von Cincinnati (Ohio) nach Kankakee (Illinois) 398 km. Die Arbeiten sind seit 1903 im Gange und werden im wesentlichen im laufenden Jahre vollendet werden. Die Gesamtkosten werden ungefähr 4 Millionen Dollar betragen, von denen etwa 90 pCt. auf der Strecke Cincinnati—Indianapolis verbraucht werden. Auf dieser Sektion zog bisher eine 101 t-Konsolidationsmaschine mit teilweiser Hilfe einer Schubmaschine einen Zug von 1650 t, jetzt einen solchen von 2250 t. H—e.

The rebuilding and double tracking of the Panama R. R. Engg. News vom 13. Juni 1907, Bd. 57, No. 24, S. 635. Mit Abb.

Die Panama-Bahn von Colon nach Panama ist 47,7 engl. Meilen lang, wozu noch eine 2 Meilen lange Zweigbahn von Panama nach La Boca, dem Endhafen des Panama-Kanals, hinzukommt. Das zweite Gleis wird verlegt auf einer 30 Meilen und einer 7,2 Meilen langen Strecke, so dafs noch zwei Strecken von zusammen 10,5 Meilen eingleisig bleiben. Beim Ausbau des zweiten Gleises und der Verbesserung der Lage des bestehenden Gleises kommt die Bahn gröfstenteils auf Dammschüttung zu liegen, was durch Ablagerung der Einschnittsmassen vom Kanal leicht zu erreichen war. Für die vielen Verlegungen und Hebungen von Gleisen wurde ein besonderer Kranwagen gebaut. H—e.

The Pacific extension of the Mexican Central Ry. Engg. News vom 4. April 1907, Bd. 57, No. 14, S. 376. Mit Abb.

Eine der wichtigsten Eisenbahnbau-Unternehmungen in Mexico ist das letzte Glied in der neuen Linie der Mexicanischen Zentralbahn nach der Küste des Stillen Ozeans. Es handelt sich um die Vervollständigung der Verbindung der beiden Häfen Tampico am Golf von Mexico und Manzanillo am Stillen Ozean. Die Endstrecke bei letzterem ist besonders schwierig, weil hier das dicht an das Ufer herantretende hohe und steile Gebirge durchbrochen werden mufs, wobei viele Tunnel und Brücken zur Ausführung kommen. H—e.

Die geplante Amur-Eisenbahn. Arch. f. Ebw. 1907. S. 784—787.

Die Eisenbahnen in Chile. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1242—1243.

Mitteilungen über neue Entwürfe.

Bau eines Eisenbahnnetzes in Bolivia. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1243—1244.

A long plate-girder bridge and grade and alinement changes, on the Lehigh Valley R. R. at Towanda, Pa. Engg. News vom 14. März 1907, Bd. 57, No. 11, S. 277. Mit Abb.

Unter den bedeutenden Verbesserungsarbeiten auf der Lehigh-Tal-Bahn sind besonders hervorzuheben die Veränderungen in Linienführung und Gefällen und eine neue Brücke über den Susquehanna-Flufs. Die neue Brücke kreuzt den Flufs unter einem spitzeren Winkel als die alte, wodurch es möglich wird, die Anschlufskurven viel flacher zu gestalten und eine günstigere Lage für den Bahnhof Towanda zu gewinnen. Die neue Brücke erhält engere Oeffnungen als die alte, um Blechträger an Stelle der Fachwerkträger verwenden zu können. H—e.

2. *Bau.*

a) Bahnkörper.

Two recent designs of cattleguards. Engg. News vom 25. Juli 1907, Bd. 58, No. 4, S. 87. Mit Abb.

Beide Entwürfe suchen das Vieh vom Betreten der Gleise abzuhalten, indem sie eine gewisse Anzahl der hölzernen Querschwellen mit kleinen spitzen Dächern aus Metall versehen. Der eine Entwurf sucht dies auf möglichst einfache Weise zu erreichen, der andere sieht eine kompliziertere und sicherere, aber auch wohl teurere Konstruktion vor. H—e.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Die neueren Belastungsvorschriften für Brücken. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1907. S. 261.

Vergleichende Zusammenstellung des sog. Freiburger Schemas von 1900 des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen mit den neuen preufsischen (1901), bayerischen und österreichischen (1904) Vorschriften.

Die neuen Vorschriften der österreichischen Staatsbahnen für die Berechnung gedrückter Konstruktionsteile aus Eisen oder Holz mit Rücksicht auf Knickung. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1907. S. 307.

Die neuen amtlichen preufsischen Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1907. S. 509.

Kritische Besprechung. Vergl. auch *„Schweizerische Bauzeitung"* 1907, Bd. 50, S. 15.

Der Zweigelenkbogen mit Zugband in beliebiger Höhe. Von Dr.-Ing. F. Bohy, Oberingenieur der Gutehoffnungshütte, Sterkrade. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 18, S. 695; No. 20, S. 776.

Eingehende theoretische Abhandlung über die einwirkenden Kräfte und Berechnung derselben. B.

Der eingespannte, auf Druck und Biegung beanspruchte Stab. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1907. S. 372. Mit 1 Tafel.

Theoretische Abhandlung.

Angenäherte und genaue Berechnung von Verbundkonstruktionen. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1907. S. 77.

Theoretische Abhandlung über Eisenbetonkonstruktionen.

Die breitflanschigen Trägerprofile System Grey. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1907. S. 236.

Mitteilungen über die Konstruktionsverhältnisse.

Ausbildung schiefwinkliger, oben offener Balkenbrücken. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 253.

Weitere Ausführungen zu dem gleichbenannten Aufsatz auf S. 498 des Jahrganges 1906 der Zeitschrift.

Brücken aus Walzeisenträgern mit Betonkappen. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 340.

Der Aufsatz bringt beachtenswerte Mitteilungen über die in den letzten Jahren in der preufsischen Eisenbahnverwaltung vielfach bei Bahnsteigtunneln und Wegeunterführungen kleinerer Lichtweite angewandte Konstruktion, gibt einen Vergleich der neuen Bauweise mit der früher üblichen und behandelt die Möglichkeit, die Walzträgerüberbauten ohne Störung des Eisenbahnbetriebes auszuwechseln.

Digitized by Google

Eine neue Anordnung der Befestigung von Bedielungstafeln auf Brücken. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1907. S. 469.

Die beschriebene und durch Zeichnung dargestellte Anordnung, durch rechtwinklig gebogene eiserne Bügel die Bedielung an dem Tragwerk der Brücken anzuklammern, ist bei den österreichischen Staatsbahnen im Gebrauch.

Die Strafsenbrücke über den Rhein zwischen Ruhrort und Homberg. Von W. Dietz, München. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 19, S. 725. Mit Abb.

Die im April d. J. dem Verkehr übergebene Strafsenbrücke mit einer Gesamtlänge von 625,80 m hat unter Verwendung von Gerberträgern eine gröfste Spannweite von 203,40 m bei vier verschieden von einander entfernten Unterstützungen, wie dies durch die örtlichen Verhältnisse bedingt war. Die Vorgeschichte und die Ausführung der Brücke sind eingehend besprochen. B.

Die Auswechslung der eisernen Ueberbauten der Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Magdeburg. Von Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Zipler in Magdeburg. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 382.

Beschreibung dieser Ausführung ohne Störung des Eisenbahnbetriebes.

Die zweigleisige Eisenbahn-Drehbrücke über die Hunte bei Oldenburg. Von Baurat Schmitt, Oldenburg. Organ. 1907. S. 173.

Beschreibung dieser von dem Werke Gustavsburg der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg ausgeführten Anlage.

A center-baring drawbridge with pneumatic raising jack and turning engine. Engg. News vom 4. April 1907, Bd. 57, No. 14, S. 378. Mit Abb.

Kürzlich vollendete zweistöckige Drehbrücke über den Oberhafen in Hamburg. Wiedergabe der Beschreibung nach der *„Zeitschrift für Bauwesen"*. H—e.

Die neuen Isarbrücken Münchens mit ihren tektonischen und plastischen Schmuckformen. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. 49, S. 81, 107 und 151.

Eingehende Beschreibungen mit Abbildungen der neuen Strafsenbrücken in München.

Some three hinged concrete arches in Germany. Engg. News vom 2. Mai 1907, Bd. 57, No. 18, S. 480. Mit Abb.

Die Beschreibung der Iller-Brücken bei Lautrach und bei Kempten in Bayern wird nach *„Le Génie civil"* wiedergegeben. H—e.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

1. *Allgemeines.*

Rationelle Konstruktion und Wirkungsweise des Druckluft-Wasserhebers für Tiefbrunnen. Von Alexander Perényi, Oberingenieur der königl. ung. Staatsbahnen. Mit 14 Abbildungen im Texte. Wiesbaden 1908. C. W. Kreidels Verlag. Preis 2,40 M. [V. D. M.]

Die technische Literatur hat sich bisher mit der Wirkungsweise und rationellen Dimensionierung der Wasserheber mittelst Druckluft in ungenügendem Mafse befafst; gröfstenteils beschränken sich Veröffentlichungen hierüber auf Beschreibungen ausgeführter Formen und Anlagen. Die theoretische Untersuchung der genannten Wasserheber ist der Gegenstand vorliegenden Werkes. Der Verfasser zeigt, dafs man aus den bisherigen Beobachtungsdaten keine allgemein gültigen Folgerungen ziehen dürfe und man ohne die von ihm angeführten rationellen theoretischen Mittel den Einfluss einer Menge von Faktoren übersehen würde. Schu.

Aufgaben und Fortschritte des deutschen Werkzeugmaschinenbaues. Von Friedrich Ruppert, Oberingenieur. Mit 398 Textfiguren. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 6 M. [V. D. M.]

Der Verfasser bezweckt, dem Leser Geist und Wesen des neuzeitlichen Werkzeugmaschinenbaues vor Augen zu führen. Er behandelt im besonderen die Erhöhung der Leistung der Werkzeugmaschine, beginnend mit der Erfindertätigkeit, daran anschliefsend die Einrichtungen zur unmittelbaren Erhöhung der Leistungsfähigkeit, in der Fortsetzung die Einrichtungen zur mittelbaren Erhöhung derselben und schliefslich die neuzeitlichen Grundsätze für die Zusammenstellung der Teile zur ganzen Maschine. Schu.

VI. Verschiedenes.

Theoretische Berechnung der Betoneisen-Konstruktionen mit ausführlichen Beispielen. Von H. Pilgrim. 46 Seiten in 4°. 78 Textabb. Wiesbaden 1906. C. W. Kreidel's Verlag. Preis 2,80 M.

Erweiterter und durch ausführliche Beispiele ergänzter Sonderabdruck der wertvollen Abhandlung im Heft 4 des Jahrganges 1906 der *„Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen"* (Hannover).

Deutsches Baujahrbuch für Veranschlagung und Verdingung. Jahrgang 1907. Herausgegeben von R. Lang und J. Habicht. Verlag von Otto Elsner. Preis geb. 6 M.

Der siebte Jahrgang dieses erfolgreichen Werkes zeigt überall eine sorgsame Neubearbeitung. In einem selbständigen Teil wird eine reiche Uebersicht über die wichtigsten Baupreise in 42 gröfseren deutschen Städten gegeben. Gi.

Dokumente der ornamentalen Baukunst unserer Zeit; für Architekten, Bildhauer, Maler, Zeichner, Maurer, Steinmetzen und Zimmermeister, Stukkateure, Kunstschmiede, Tischler, Glaser u. a. m., herausgegeben von Alexander Speltz, Architekt. Verlag von Gerhard Kühtmann. Dresden 1907. Heft 1. Preis eines Heftes 2 M.; bei Abonnement auf eine Serie 1 M.

Das vorliegende Sammelwerk von neueren Bauausführungen erscheint in Serien von 12 Heften, jedes zu 8 Tafeln 130 × 21 cm). Preis der Serie 12 M., einzelne Hefte 2 M. Der umfangreiche Stoff ist sachgemäfs geordnet, je nach dem verwendeten Material, wie Stein, Putz, Holz, Metall, Eisen usw. bei Aufsen- und Innenarchitektur. Für die Reproduktion wurde die durch das Umzeichnen entstehende Strichführung nach Federzeichnung gewählt, weil diese selbst bei grofser Verkleinerung gestattet, jedes Detail deutlich zu erkennen. Das erste Heft enthält Bauausführungen vom Baurat Grässel-München, Architekten Pietsch-Blasewitz-Dresden, Bildhauer Hedmayer, Architekten Bock Coblenz, Bauer-Wien, Heilmann und Littmann-München u. a.; dieselben bieten eine reichliche Auswahl moderner Kompositionen für Innen- und Aufsendekorationen. B.

Einfache bürgerliche Bauten, Landhäuser, kleinere Wohnhäuser usw. Eine Sammlung von Entwürfen unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von J. Freytag. Verlag von Otto Maier in Ravensburg. Vollständig in 10 Lieferungen à 2 M.

Die in den Heften gegebenen Ansichten von kleinen Wohnhäusern usw. zeichnen sich durch malerische Wirkung und Gruppierung der einzelnen Teile aus.

Es wird jedoch bedauert, dafs diesen Ansichten keine Grundrisse und Beschreibungen der Gebäude beigegeben sind. Z.

Die künstlichen Fufsböden- und Wandbeläge. Mit ausführlicher Beschreibung der Herstellung von Steinholz (Xylolit), Linoleum, Kunstmarmor und Stuck. Von Robert Scherer. Mit 46 Abb. Wien u. Leipzig. A. Hartleben's Verlag. Preis geh. 5 M.

Dem Baumeister und Gewerbtreibenden wird in diesem Buche eine willkommene Orientierung über die neuesten Fufsböden- und Wandbelagsstoffe sowie deren Anbringung und Ausführung geboten. Z.

Grundbau. Leitfaden für den Unterricht an Baugewerkschulen und verwandten technischen Lehranstalten. Von M. Benzel, Ingenieur, Oberlehrer an der Königl. Baugewerkschule in Münster i. W. Mit 59 Abb. im Text, 51 Seiten. Leipzig und Berlin 1906. Verlag von B. G. Teubner. Preis geh. 90 Pf.

Der für Lehrzwecke und das Selbstudium bestimmte Leitfaden bietet in gedrängter Darstellung eine gute Uebersicht über die Mittel zur Untersuchung des Baugrundes, über die Herstellung der Bau-

Digitized by Google

gruben und die üblichen Bauweisen bei künstlichen Gründungen in einem für mittlere Techniker ausreichenden Umfange. —r.

Umbauten und Wiederherstellungsarbeiten. Zum Unterricht an Baugewerbeschulen, herausgegeben von M. Gebhardt, Architekt und Oberlehrer a. d. Königl. Baugewerkschule zu Magdeburg. Mit 33 Abb. im Text. Leipzig und Berlin 1906. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis 1,00 M.

Es ist besonders anzuerkennen, dass dieses Lehrbuch in praktischer Weise den Schüler über die im Baugewerbe vorkommenden Um- und Wiederherstellungsbauten unterrichtet. Z.

Anlage von Fabriken. Von Haberstroh, Weidlich, Görts und Stegemann. XIII und 528 Seiten in 8° mit 274 Abb. und Plänen im Text und 6 Tafeln. Leipzig 1907. Verlag B. G. Teubner. Preis geh. 12 M., geb. 12,80 M.

Das Werk gehört zu den Teubners Handbüchern für Handel und Gewerbe, herausgegeben von von der Borght-Berlin, Schuhmacher-Bonn und Stegemann-Braunschweig, die bekanntlich in erster Linie für den Kaufmann und Industriellen bestimmt, diesem ein Hilfsmittel sein sollen, sich auf den Gebieten der Handels- und Industrielehre, der Volkswirtschaft und des Rechtes, der Wirtschaftsgeographie und -geschichte dem heutigen Wirtschaftsleben entsprechend zu belehren. Auch bei dem vorliegenden Bande, der durch den Titel „Betrieb von Fabrik" ergänzt wird, ist vorwiegend auf diesen Leserkreis Rücksicht genommen. Zunächst werden die Fabrikgebäude und zwar im einzelnen der Bauplatz, der Bauplan, die Bauvorschriften, Baustoffe und Baukonstruktionen, die Bauausführung und Instandhaltung, alsdann die Heizung, Lüftung, Beleuchtung, Wasserversorgung, Beseitigung und Reinigung der Abwässer besprochen. Es folgt eine Beschreibung der inneren Einrichtung namentlich der maschinellen Anlagen und zwar der Kraftmaschinen, der Transmission, der Arbeitsmaschinen, der Transporteinrichtungen und der Vorrichtungen zur Verhütung von Unfällen. Den Schluss bildet eine Darstellung der baulichen Anlagen für die Wohlfahrt der Arbeiter. In allen Kapiteln findet man Hinweise auf ausgeführte Beispiele.

Bei der umfassenden und klaren Darstellung des Stoffes bietet das Werk eine Fülle von Anregungen nicht nur für die Leiter und Beamten der verschiedenen Fabrikbetriebe, sondern auch für die mit dem Entwerfen oder der Ausführung solcher Anlagen beauftragten bau- und maschinentechnischen Ingenieure. Letzteren soll und will das Buch Aufschluss über die Ausgestaltung der Anlagen im einzelnen natürlich nicht geben.

Leitfaden für Deutsch und Geschäftskunde an Baugewerkschulen und verwandten Lehranstalten. Teil II. Geschäftsbriefe, Geschäftskunde und amtliche Eingaben, bearbeitet von P. Niehus und K. Bode. Leipzig und Berlin 1906. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis 1,80 M.

Der Leitfaden enthält in gedrängter Kürze alles Wissenswerte im Briefstil der bautechnischen Geschäftskunde. Z.

Lehrbuch der Technologie für holzverarbeitende Gewerbe. Zum Unterrichtsgebrauche an Fachschulen für Holzbearbeitung und verwandten Lehranstalten sowie an gewerblichen Fortbildungsschulen. Im Auftrage des k. k. Ministeriums für Kultus- und Unterricht verfasst von Ingenieur Max Erber, Professor an der k. k. Staatsgewerbeschule in Bielitz. Laut Erlasses des k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht vom 3. Dezember 1906 zum Unterrichtsgebrauche zulässig erklärt. Wien 1907. Im kaiserl. königl. Schulbuchverlage. Preis gebunden 2 K. 80 H.

In fasslicher, kurz gedrängter Weise werden die Hölzer, Verwertung und Bearbeitung derselben abgehandelt. Z.

Der gewerbliche Rechtsschutz in Deutschland. Von B. Tolksdorf, Patentanwalt in Berlin. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Leipzig 1906. Preis geb. 1,25 M. [V. D. M.]

In dem Vorwort wird als Zweck des Buches angegeben, die leitenden Gedanken des deutschen gewerblichen Rechtsschutzes gemeinverständlich darzustellen, um dem Publikum, das das Vorhandensein von Gesetzen für Patent- Muster- und Zeichenschutz zwar kennt, ihnen aber doch mehr oder weniger verständnislos gegenübersteht, die Möglichkeit zu geben, in Sinn und Wesen dieser Gesetze einzudringen. Dieser Zweck wird im vollen Maße erreicht. Nachdem kurz die geschichtliche Entwicklung des Erfindungsschutzes geschildert worden ist, wird in knappen und klaren Ausführungen die Frage, welche Erfindungen patentfähig sind und das deutsche Patentrecht erörtert. Weitere Kapitel befassen sich mit dem Musterrecht (Geschmacksmuster und Gebrauchsmuster), dem Warenzeichenrecht, den internationalen Verträgen, dem Ausstellungsschutz und dem Reichsgesetz betreffend die Patentanwälte. Das Buch kann allen, die sich über den deutschen gewerblichen Rechtsschutz unterrichten wollen, ohne allzutief in die Materie einzudringen, warm empfohlen werden. Zg.

Reichsgesetz zur Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbes vom 27. Mai 1896 nebst dem Rechte an Namen (§ 12 BGB.) und § 826 BGB. Erläutert von Chr. Finger, Landgerichtsrat. Zweite Auflage. Berlin 1907. Verlag von Franz Vahlen. Geb. 11 M. [V. D. M.]

In dem vorliegenden Kommentar hat der durch seine Arbeiten auf dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes bekannte Verfasser die Materie des Wettbewerbsgesetzes in überaus eingehender und man kann wohl sagen mustergültiger Weise behandelt.

An der Hand einer ergiebigen Rechtsprechung und unter eingehender Berücksichtigung der Fachliteratur werden in dem Werke eine sehr grosse Anzahl praktischer Fälle des unlauteren Wettbewerbs aus allen möglichen Gebieten des gewerblichen Lebens erläutert und besprochen und zwar in einer nicht nur für Fachmenschen, sondern für alle Interessenten verständlichen Sprache. Gerade diese Beispiele aus der Praxis machen das Werk für Handel, Gewerbe und Industrie besonders wertvoll.

Der Kommentar kann somit jedem Beteiligten als vorzüglicher Ratgeber und Wegweiser empfohlen werden, um mit Hilfe dieses Gesetzes und des § 826 BGB. — der im Anhang noch besonders kommentiert wird — den Kampf gegen unredliche Geschäftsgepflogenheiten erfolgreich durchzuführen. Wt.

Veröffentlichungen des Bayerischen Vereins für gewerblichen Rechtsschutz, e. V. Nürnberg. 4. Heft: Das Reichsgesetz betreffend das Urheberrecht an Werken der bildenden Künste und der Photographie vom 9. Januar 1907. Vortrag von Dr. Philipp Allfeld, Professor der Rechte in Erlangen.

Ueber das neue Kunstschutzgesetz hat der durch seinen Kommentar über die Gesetze des gewerblichen Rechtsschutzes weiteren Kreisen bekannte Herr Verfasser am 26. März 1907 im Bayerischen Verein für gewerblichen Rechtsschutz einen Vortrag gehalten, welcher das neue Gesetz betreffend Urheberrecht an Werken der bildenden Künste und der Photographie erläutert und kritisch bespricht. Die übersichtliche Darstellung, gestützt durch Beispiele, dürfte den vielen Interessenten dieses neuen Gesetzes willkommen sein. a.

Heizung und Lüftung. Von Johannes Körting. I. Das Wesen und die Berechnung der Heizungs- und Lüftungsanlagen. II. Ausführung der Heizungs- und Lüftungsanlagen. Leipzig 1907. G. J. Göschen'sche Verlagsbuchhandlung. Preis geb. 1,60 M. [V. D. M.]

Die vorliegenden beiden Bändchen aus der „Sammlung Göschen" enthalten in kurzer Uebersicht das Wesentlichste und Wissenswerteste aus dem Gebiete der Heizung und Lüftung.

Der in der Praxis stehende Verfasser wendet sich mit seinem Werkchen an alle diejenigen — Laien und Fachleute — die nur die Grundzüge dieses heute so unendlich wichtigen Zweiges der Technik kennen lernen wollen. Er versteht es, in einfacher, leicht fasslicher Darstellung an Hand recht deutlicher Skizzen den Leser über das Wesen und die Berechnung, sowie über die Ausführung der Heizungs- und Lüftungsanlagen eingehend zu unterrichten. Das Werk kann allen Interessenten warm empfohlen werden. Wt.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Digitized by Google

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit (V. D. M.) bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 484 | Beilage zu No. 732 (Band 61 Heft 12) | 1907

I. Eisenbahnwesen.

2. Bau.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Pont cantilever sur le Schwarzwassertobel, Suisse. Gén. civ. vom 1. Juni 1907, Bd. 51, No. 5, S. 72. Mit Abb.

Eingleisige Eisenbahnbrücke mit drei Oeffnungen von 48, 76 und 48 m. Die obere Gurtung ist gradlinig, die untere bogenförmig. Wiedergabe der Pläne nach der *„Schweizerischen Bauzeitung"*. H—e.

Strafsenbrücke in Eisenbeton über den Miesfluſs in Pilsen. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1907. S. 385. Mit 2 Tafeln.

Die Hauptträger der 24 m i. L. weiten Brücke sind Betonplattenbalken.

Eisenbahnbrücke in armiertem Beton über die Rhone bei Chippis im Kanton Wallis. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. 49, S. 307 u. 319.

Die beiden Hauptträger der eingleisigen Brücke sind über der Fahrbahn liegende, eingespannte elastische Bogen von 60,44 m Spannweite, an die die Querträger der Fahrbahntafel mittels Hängestangen angehängt sind.

A masonry arch bridge at Orléans, France. Engg. News vom 28. März 1907, Bd. 57, No. 13, S. 345. Mit Abb.

Mitteilung über eine neue Strafsenbrücke über die Loire nach *„Le Génie civil"* vom 20. September 1906. Besonders hervorgehoben wird die Verankerung der Entlastungs-Gewölbe, wodurch die Rissebildung bei Warmeausdehnung der Hauptgewölbe verhindert wird. H—e.

Beiträge zum Brückenbau in Nordamerika. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 248 u. 258.

Mitteilungen über die dort üblichen Konstruktionen.

Entwurf zu einer East River-Brücke im Zuge der New Yorker Verbindungsbahn. Railw. Gaz. vom 14. Juni 1907, S. 570.

Die Hauptöffnung wird mit einem Bogen von 1000 Fufs Lichtweite überspannt.

Projected steel arch bridge over the East River at Hellgate, New York City. Engg. News vom 30. Mai 1907, Bd. 57, No. 22, S. 583. Mit Abb.

Die gröfste Bogenbrücke in der Welt ist entworfen von der Pennsylvania-Bahn zur Verbindung zwischen ihrer Erweiterung nach New York City und Long Island, und der New York, New Haven & Hartford Ry. Ein Stahlbogen, 305 m (1000 Fufs) weit, soll den Hauptarm des East River zwischen dem Hauptteil von Long Island und Wards Island überbrücken. Einschliefslich der Zufahrten wird ein Stahlviadukt von über drei Meilen Länge entstehen, dessen Hauptöffnung der oben bezeichnete Bogen bildet. Dieser trägt die viergleisige Fahrbahn in halber Höhe. Der Entwurf ist von Gustav Lindenthal in Verbindung mit einer Architektenfirma.

Vergl. *„Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen"*, No. 64 und *„Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure"*. H—e.

The Oakland bridge, Pittsburg Pa.: a steel arch without hinges. Engg. News vom 16. Mai 1907, Bd. 57, No. 20, S. 528. Mit Abb.

Die Brücke, welche ihrer Vollendung nahe ist, ist eine der wenigen gelenklosen Stahl-Bogenbrücken in den Vereinigten Staaten. Sie ist eine Strafsenbrücke mit einer Hauptöffnung von 134,2 m Weite und 21,35 m Pfeilhöhe. Die Bögen bestehen aus oberer und unterer Gurtung, welche durch dreieckförmiges Fachwerk miteinander verbunden sind. Die Gurtungen stemmen sich auf die gusstählernen Auflagerschuhe. Um den Bogenteilen die richtigen Anfangsspannungen zu sichern, wurden die unteren Gurtungen im Scheitel, die oberen an den Auflagern durchschnitten, und nachdem die Spannungen mittels Kniehebel-Pressen hergestellt waren, die Stöfse verlascht. H—e.

Proposed new bridges over the Mississippi River at St. Louis. Engg. News vom 21. März 1907, Bd. 57, No. 12, S. 333. Mit Abb.

Bei St. Louis bestanden bisher nur zwei Brücken, die bekannte Bogenbrücke von Eads, 1867—1874 erbaut, und die einige engl. Meilen oberhalb 1889—90 zur Entlastung der ersteren vom Eisenbahnverkehr erbaute sogenannte „Merchants Bridge". Da diese Brücken weder für den Eisenbahn- noch für den Strafsenverkehr ausreichen, werden jetzt noch drei neue Brücken geplant, eine unterhalb der Eads-Brücke, die beiden anderen zwischen Eads und Merchants Brücke. H—e.

Concrete arches with old rail reinforcement. Engg. News vom 11. April 1907, Bd. 57, No. 15, S. 392. Mit Abb.

Behufs Legung des dritten und vierten Gleises auf der New York, New Haven & Hartford-Bahn waren neue Strafsenüberführungen herzustellen. Hierzu wurden u. a. Bögen aus Stahlbeton verwendet, deren Einlagen aus alten Stahlschienen bestehen. Sie gewähren der Konstruktion grofse Steifigkeit und wurden daher der üblichen Anordnung der Stahleinlagen als gleichmäfsig verteilte Drähte vorgezogen. H—e.

The Sandy Hill bridge over the Hudson River. Engg. News vom 9. Mai 1907, Bd. 57, No. 19, S. 497. Mit Abb.

Eine lange gewölbte Brücke aus Zementbeton mit Verkleidung aus sorgsam bearbeiteten Betonblöcken. Die Brücke ist zwischen den Geländern 32′ 4″ breit und trägt einen Fahrweg, einen Fufsweg und ein Gleis einer elektrischen Eisenbahn. Die Brücke hat eine Gesamtlänge von 1025′. Sie besteht aus 15 Bögen von je 60′ Spannweite. Diese sind in Tragerippen geteilt, welche durch Betonplatten verbunden sind. Der Entwurf der Brücke ist sowohl in konstruktiver wie in ästhetischer Hinsicht sehr sorgfältig durchgearbeitet, die Beschreibung geht auch auf die Einzelheiten der Ausführung genau ein. H—e.

Ueberbrückung des Hudson River. Am. Scientf. vom 9. März 1907, S. 206.

Die Frage der Ueberbrückung des Hudson zwischen New York und New Jersey wird immer dringender. Die 6 Eisenbahntunnel, welche von der Pennsylvania Eisenbahngesellschaft und der Hudsongesellschaft für Dampfbahnen ausgeführt werden, können das Bedürfnis nicht in Frage stellen, denn es handelt sich hier um

Digitized by Google

Strafsenverkehr, der jetzt notdürftig durch Fähren von beiden Ufern aus vermittelt wird. Namentlich durch den Automobilverkehr ist das Bedürfnis in der letzten Zeit ganz erheblich gestiegen.

Es hat sich daher ein Komitee gebildet, welches das Unternehmen in die Hand nehmen und die Finanzierung betreiben will. Diese unter dem Namen „New Yorker interstaatliche Brücken-Kommission" an die gesetzgebenden Behörden herangetretene Gesellschaft empfiehlt die Erbauung von 3 Brücken, eine über den Hudson zwischen der 14. und 72. Strafse, die beiden andern zur Ueberspannung der Kills, die zwischen Staaten Island und New Jersey fliefsen.

Die Brücken sollen Fahrzeuge, Fufsgänger, Strafsenbahnen aufnehmen; aufserdem auch eine Hochstromlinie, welche mit allen Hauptlinien von New Jersey in Verbindung steht.

Die Kosten der Hudsonbrücke werden auf 35 000 000 Dollar, die der beiden Brücken zwischen Staaten Island und Jersey je auf 500 000 Dollar geschätzt. *Z.*

Some new bascule bridges. Engg. News vom 18. Juli 1907, Bd. 58, No. 3, S. 56. Mit Abb.

Der Gebrauch der schaukelstuhlartigen Klappbrücken nimmt in Amerika einen sehr bemerkenswerten Umfang an und eine Anzahl wichtiger Bauwerke dieser Art sind jetzt in Ausführung. In dem vorliegenden Aufsatz werden daher einige kürzlich vollendete Schaukelbrücken verschiedener Bauart beschrieben und zwar 1. eine Schaukelbrücke in Peoria, Ill. Sie überbrückt den Illinois-Flufs mit einer 141 ′ (43 m) weiten zweiarmigen Schaukelbrücke nach der Bauart von Rall, 2. eine ebenfalls in Peoria den Illinois-Flufs überbrückende Schaukelbrücke nach der Bauart Scherzer, 3. eine in Chicago für Eisenbahnzwecke erbaute Schaukelbrücke nach der Bauart von Page. Sie hat eine einarmige zweigleisige Klappe mit 150 ′ (45,75 m) Spannweite. H e.

Report of Board of Railroad Commissioners of New York, on drawbridge protection. Engg. News vom 7. März 1907, Bd. 57, No. 10, S. 257.

Die Kommission hat die 41 beweglichen Brückenöffnungen im Staate New York geprüft. Sie empfiehlt eine Reihe von Sicherheitsvorschriften, unter anderen auch Entgleisungsvorrichtungen, welche in nicht weniger als 500 ′ Entfernung vor der beweglichen Brückenöffnung angebracht werden sollen. H—e.

The Piney Branch concrete arch bridge at Washington, D. C. Engg. News vom 20. Juni 1907, Bd. 57, No. 25, S. 682. Mit Abb.

Bei der 125 ′ (38,1 m) weiten Hauptöffnung der obengenannten Strafsenbrücke hat man gestrebt, die Rissebildung bei der Ausführung des Betongewölbes möglichst zu vermeiden. Man hat das Gewölbe in eine Anzahl von Blöcken zerlegt, welche den gröfsten Teil der Last des Gewölbes auf das Lehrgerüst übertrugen, so dafs die Schlufsblöcke keine merkbare schädliche Belastung mehr ausüben konnten. H—e.

The long bridge across the Potomac at Washington, D. C. Engg. News vom 14. März 1907, Bd. 57, No. 11, S. 292. Mit Abb.

Geschichtliche Angaben über dieses älteste Beispiel aus dem Zeitalter der hölzernen Howe-Träger-Brücken. Diese Brücke wurde 1809 erbaut und soll jetzt abgebrochen werden, nachdem eine neue Brücke als Ersatz fertiggestellt ist H e.

Raising a bridge to allow clearance for a passing dredge. Engg. News vom 11. April 1907, Bd. 57, No. 15, S. 391. Mit Abb.

Bei Auburn, Ind., wurde eine 54 ′ lange zweigleisige Blechträger-Brücke durch zwei fahrbare Krane so weit gehoben und hochgehalten, dafs ein Bagger darunter hindurchfahren und auch unter der Brücke selbst baggern konnte. H—e.

Foundations for heavy structures in deep alluvial soil. Engg. News vom 25. Juli 1907, Bd. 58, No. 4, S. 87.

Erörterung in der Jahresversammlung der Amer. Soc. Civ. Eng. in Mexico am 10. Juli 1907. Gegenstand der Besprechung: a) Die beste Art der Gründung schwerer Bauwerke in Alluvium von 300 ′ (90 m) Tiefe wie in den Städten Mexico und New Orleans. b) Dauer des Eisens oder Stahls in Verbindung mit anderen Materialien und in unmittelbarer oder mittelbarer Berührung mit Wasser. c) Verhalten des Betons in Gründungen unter verschiedenen Bedingungen.

Die Aeufserung des Ingenieurs John F. O'Rourke zu diesem Gegenstand wird mitgeteilt. H—e.

Calcul d'une ferme en arc à deux articulations pour charpentes métalliques. Gén. civ. vom 23. März 1907, Bd. 50, No. 21, S. 351. Mit Abb.

Beginn einer Abhandlung von E. Aragon. Der Zweck derselben ist zu zeigen, wie man die Aufgabe der Berechnung des Horizontalschubes eines zweigelenkigen Bogens auf ziemlich einfache Weise lösen könne. H—e.

c) Tunnel.

Berner Alpenbahn. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. 50, S. 24.

Bericht über den Stand der Arbeiten Ende März d. J.

Der Hauenstein-Basistunnel. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. 50, S. 58.

Mitteilung über die Denkschrift der Generaldirektion der S. B. B. betr. die Herstellung des Tunnels, der die bestehenden Tunnel mit den beiderseitigen Rampen von 22 und 26 $^0/_{00}$ Steigung durch eine durchgehende Steigung von 10 $^0/_{00}$ ersetzen soll.

Der Bau des Simplontunnels. Von Professor Prefsel, München. Glasers Ann. 1907. Bd. 60, Heft 10, S. 193, Heft 11, S. 225. Mit Abb.

Ausführliche Mitteilungen über den Bau des Simplontunnels und die dabei zu überwindenden Schwierigkeiten von einem Teilnehmer an der Bauausführung. B.

Bauausführung des Gattico-Tunnels im Zuge der Santhà—Borgomanero—Arona-Bahn. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. 50, S. 6, 29 u. 67.

Der 3,3 km lange, in einseitigem Gefälle von 7,8 $^0/_{00}$ liegende Tunnel ist unter schwierigen Verhältnissen zum gröfsten Teil mit Vortrieb von Schächten aus hergestellt worden. Am Südportal mufste eine 347 m lange Strecke auf Senkkasten unter Verwendung von Prefsluft gegründet werden.

The tunnels under the Seine for the Metropolitan Railway at Paris. Engg. News vom 11. April 1907, Bd. 57, No. 15, S. 400. Mit Abb.

Die Linie der Pariser Stadtbahn von dem Tor von Clignancourt nach dem Tor von Orleans kreuzt die zwei Arme der Seine bei dem Pont Au Change und dem Pont St. Michel mittels Tunnels, die aus drei bezw. zwei versenkten Caissons hergestellt wurden, und deren Anordnung in „*Engineering News*" vom 15. Februar 1906 veröffentlicht ist. Im vorliegenden Aufsatze wird in Ergänzung jener Mitteilung die schwierige Ausfüllung der Zwischenräume zwischen den Tunnelcaissons beschrieben. H—e.

Tunnel-Ventilation. Am. Scientf. von 9. März 1907, S. 214.

Es wird die Methode der Tunnelventilation bei der Pariser Untergrundbahn beschrieben.

Der Artikel ist einem Vortrag entlehnt, welchen Birault vor der Société des Ingenieurs Civils hielt. Z.

Der Kanaltunnel zwischen Frankreich und England. Ztschr. D. E.-V. 1907. No. 16, S. 253; No. 25, S. 397; No. 26, S. 419.

Englische Bedenken gegen die Ausführung des Kanaltunnels, seine Ablehnung im Parlamente und Bemerkungen zu diesem Beschlusse. r.

The construction of the Pennsylvania R. R. tunnels under the Hudson River at New York City, by James Forgie. Engg. News vom 28. Februar 1907, Bd. 57, No. 9, S. 223. Mit Abb.

Fortsetzung des Artikels der „*Engineering News*" vom 13. Dez. 1906. Es wird hier die bauliche Ausführung der mit dem Schilde

Digitized by Google

vorgetriebenen Unterwassertunnels sehr eingehend beschrieben. Noch rückständig ist die Ausmauerung und die Fundierung auf eisernen Säulen. Am Schlufs des Artikels werden die überaus schwierigen Absteckungsarbeiten beschrieben, welche vom besten Erfolge gekrönt waren. H—e.

Grade correction and pile foundations in the East River tunnel of the New York Rapid Transit Subway. Engg. News vom 27. Juni 1907, Bd. 57, No. 26, S. 717. Mit Abb.

Das neue Hilfsmittel, eine Pfahlfundierung unter einen Unterwasser-Tunnel zu setzen, um seine dauernde Standfähigkeit im Betriebe zu sichern, zuerst entworfen für den Pennsylvania-Bahn-Tunnel unter dem Hudson River bei New York, kommt jetzt zur Ausführung am East River Tunnel der New York Rapid Transit-Bahn. Dieser Tunnel, gewöhnlich Batterie-Tunnel genannt, besteht aus zwei parallelen Tunnelrohren. Er erhält die Pfahlfundierung auf den Strecken, wo feiner Sand und Ton den Untergrund bildet. Die Pfahljoche werden in 50′ Abstand eingelassen. Die Joche enthalten je zwei Pfähle aus Stahlblech in 7′ Abstand unter jedem Tunnelrohr. Die Pfähle werden eingespült.

Zur Ergänzung dieser Angaben dient.

An official report on the condition of the East River tunnel. Engg. News vom 11. Juli 1907, Bd. 58, No. 2, S. 35.

Es wird genauer auf die Ursachen der Setzungen der Tunnelrohre, sowie der dabei entstandenen Risse eingegangen und die Ueberzeugung ausgesprochen, dafs eine Wiederholung derselben durch die Pfähle, deren Zahl nach Bedarf vermehrt werden könne, verhindert werden wird.

Einen ferneren Beitrag zu „Pfahlgründungen für Tunnels in weichem Boden" gibt der Bergwerksingenieur J. W. Reno auf Seite 43 des zuletzt erwähnten Heftes. H—e.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

2. Dampfmaschinen.

Entwerfen und Berechnen der Dampfmaschinen. Ein Lehr- und Handbuch für Studierende und angehende Konstrukteure. Von Heinrich Dubbel, Ingenieur. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 427 Textfiguren. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Geb. M. 10,—. [V. D. M.]

Nach einem kurzen Ueberblick über die wärmetheoretischen Grundlagen behandelt Verfasser die Steuerungen, die Kondensation und Verbundwirkung, die Massenwirkungen und die Regelung der Kolbendampfmaschine. Danach folgt eine kurze Uebersicht über die Dampfturbinensysteme, über einige besondere Anordnungen der Dampfmaschine, über Schmierung und Wirtschaftlichkeit.

Das handliche Werk ist kein erschöpfendes Lehrbuch, seine Bedeutung liegt vielmehr darin, dafs Verfasser in klarer und knapper Form das Wesen, die Vorzüge und Nachteile der verschiedenen Konstruktionen an Hand vorzüglicher Textfiguren treffend erläutert und Anleitung zu übersichtlicher Berechnung gibt. Die zweite Auflage ist durch Besprechung neuester Konstruktionen bereichert; Verfasser hat sich auch nicht gescheut, gute Textfiguren der erst 1905 erschienenen ersten Auflage durch neue zu ersetzen, um das grade Wesentliche noch mehr hervortreten zu lassen. Das Werk ist jedem zu empfehlen, der über die Fortschritte und Ziele des modernen Dampfmaschinenbaues und deren theoretische Grundlagen schnell einen klaren Ueberblick gewinnen will. Schr.

V. Elektrizität.

Konstruktion und Berechnung elektrischer Maschinen und Apparate. Handbuch der Starkstromtechnik, I. Bd. Erläutert durch Beispiele. Mit zahlreichen Abbildungen im Text, 28 Konstruktionstafeln und 5 Kurventafeln. Bearbeitet von Ingenieur Robert Weigel. Leipzig 1906. Verlag Hachmeister & Thal. Vollständig in 12 Lieferungen à M. 1,25; komplett in Leinen geb. M. 18,—. [V. D. M.]

Die weiter erschienenen Lieferungen 5—12 enthalten ganz kurze Formelzusammenstellungen und ausführlich behandelte Rechnungsbeispiele von Wechsel- und Drehstrommaschinen, von zwei Turbodynamos und von Anlafs- und Regulierapparaten. Einphasenkollektormotoren sind nur kurz erwähnt.

Der Abschnitt: „Beschreibung elektrischer Maschinen und Apparate" bringt etwa das, was gröfsere Firmen in ihren Katalogen und Druckschriften veröffentlichen. Der Abschnitt: „Werkzeugmaschinen und Apparate zum Bau elektrischer Maschinen" führt uns Stofs- und Hobelmaschinen, hydraulische Pressen u. a. m. in photographischer Gesamtansicht vor; er pafst nicht in den Rahmen des Buches und enthält für den Elektroingenieur kaum etwas Wertvolles.

Das Buch kann aber sonst, wie dies schon bei Besprechung der Lieferungen 1—4 in Nr. 462 der Literaturbeilagen gesagt ist, dem theoretisch Vorgebildeten manchen Nutzen bringen. W. H.

VI. Verschiedenes.

Der Fabrikbetrieb. Praktische Anleitungen zur Anlage und Verwaltung von Maschinenfabriken und ähnlichen Betrieben, sowie zur Kalkulation und Lohnverrechnung. Von Albert Ballewski. Zweite verbesserte Auflage. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis M. 5,—, geb. M. 6,—. [V. D. M.]

Das Buch ist ein aus langjähriger Praxis hervorgegangener, für angehende Ingenieure, Techniker und Fabrikbeamte vorzüglicher Leitfaden, der die Verwaltung, Einrichtung und Kalkulation industrieller Betriebe in knapper Form klarlegt. V.

Kommentar zum Gesetz betreffend die Gesellschaften mit beschränkter Haftung. Von Dr. J. Liebmann, Justizrat, Rechtsanwalt und Notar in Frankfurt a. M. 5. gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage nebst einem Anhange: Die Einkommenbesteuerung der Ges. m. b. H. in Preufsen und die Reichsstempelabgabe auf die Tantiemen. Berlin 1906. Verlag von Otto Liebmann. Brosch. 4,80 M., geb. 5,60 M. [V. D. M.]

Das Buch ist ein unentbehrlicher, praktischer Ratgeber für die Organe der Gesellschaften, für die Gesellschafter und für alle, die sich mit dieser Gesellschaftsform befassen.

Neben einer geschickten Darstellung der geschichtlichen Entwicklung und der wirtschaftlichen Bedeutung der Gesellschaft m. b. H. wird das Gesetz selbst in kurzer, klarer, übersichtlicher und vollständiger Form vorzugsweise für die Bedürfnisse des Praktikers erläutert.

Alle in der Wissenschaft und in der Praxis gewonnenen Anregungen sind mit zutreffenden Verweisungen verwertet.

In dem Anhange sind die Einkommenbesteuerung der Gesellschaften m. b. H. und die Tantiemesteuer sachlich und praktisch behandelt, sodafs der Praktiker — der Jurist wie das Organ der Gesellschaft — das ganze für die Praxis in Betracht kommende Material vereinigt findet. M—s.

Lehrbuch des gewerblichen Rechtsschutzes. Von Professor Dr. A. Osterrieth. Erstes Heft, Preis 1,50 M. Leipzig, A. Deichert'sche Verlagsbuchhandlung Nachf. (Georg Böhme) 1908. †

Von dem Lehrbuch für gewerblichen Rechtsschutz, welches in knapper und systematischer Darstellung das gesamte Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes: Patent-, Muster-, Markenrecht, unlauteren Wettbewerb, internationalen Rechtsschutz behandeln soll, liegt das erste Heft vor, während das gesamte Werk, 5—6 Hefte, Ende Januar oder Februar erscheinen soll. Der Inhalt des ersten Heftes läfst bereits erkennen, dafs der Herr Verfasser seiner Aufgabe vollauf gerecht wird und nicht allein demjenigen, welcher sich in das Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes einarbeiten will, sondern auch dem, welcher mit diesem Sondergebiet vertraut ist, einen wertvollen Wegweiser bietet. Dafs neben der kurzen und knappen, doch immer spannenden und erschöpfenden Darstellungsweise der Stand der Wissenschaft bis in die Neuzeit voll und ganz berücksichtigt ist, geht aus den zahlreichen Literaturnachweisen in den Anmerkungen hervor, welche dem Leser ein tieferes Eindringen in einzelne Fragen gestatten. Das erste Heft gibt in einer ein-

Digitized by Google

leitenden Uebersicht eine Schilderung des gewerblichen Rechtsschutzes im allgemeinen und namentlich seine sozialen und wirtschaftlichen Grundlagen, seine Stellung im Rechtssystem, seine Rechtsquellen. Es werden ferner die Organisation und Geschäftstätigkeit des Patentamtes und die Patentanwälte besprochen. Im ersten Teil, Patentrecht, wird nach einer geschichtlichen Darstellung das materielle Patentrecht und zwar der Gegenstand des Patentes und der Berechtigte behandelt. —a—

Der Beton und seine Anwendung. Von Feodor Ast. VI. und 386 Seiten mit 347 Abb. im Texte und mit umfassendem Sachregister in 8°. Berlin 1907. Verlag Tonindustrie-Zeitung, G. m. b. H. Preis gebunden 10 M.

Das Buch behandelt nach einer kurzen Einleitung, die vorwiegend Angaben über die geschichtliche Entwicklung des Betons bringt, zunächst die verschiedenen Betonarten, alsdann die Grundstoffe, ihre Gewinnung und Herstellung, weiter die Zubereitung und die Verarbeitung des Betons einschliefslich der Formgerüste und Schalungen. Der nächste vom Ingenieur Turley verfafste Abschnitt ist im besonderen der Berechnung der Eisenbetonkonstruktionen gewidmet. Daran schliefsen sich umfassende Mitteilungen über die Anwendungen sowohl des reinen wie des eisenbewehrten Betons und zwar im Strafsenbau, im Hoch- und Tiefbau und als Einbauteile, wie Telegraphenstangen, Bahnschwellen u. dergl. mehr. Des weiteren werden die Schutzanstriche und die Verfahren zur Prüfung des Betons beschrieben und zum Schlufs Merksätze, das gesamte Gebiet des Betonbaues betreffend, zusammengestellt.

Das Werk, das sich durch übersichtliche Ordnung des Stoffes auszeichnet, verfolgt in der Hauptsache praktische Ziele. Die klare Darstellung verrät eine umfassende Sachkenntnis des Verfassers. Zu loben sind auch die Vorschläge zur Einführung einheitlicher Bezeichnungen für die in Frage kommenden Begriffe.

Handbuch für Eisenbetonbau. Herausgegeben von Dr. von Emperger. Dritter Band: Bauausführungen aus dem Ingenieurwesen. Bearbeitet von F. von Emperger, A. Nowak und F. W. Otto Schulze. 1. Teil: Grund- und Mauerwerksbau; Wasserbau (Anfang). 330 Seiten in 8° mit 547 Textabbildungen und 4 Doppeltafeln. Berlin 1907. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 15 M.

Die Literatur über die junge Wissenschaft des Eisenbetonbaues ist bereits auffallend grofs. Die dahin gehörenden Abhandlungen sind zumeist entweder allgemeine theoretische Untersuchungen und Berechnungen oder Darstellungen der besonderen Vorschläge einzelner Konstrukteure und einzelner Baufirmen oder Beschreibungen ausgeführter Beispiele. Letztere Aufsätze haben vorwiegend in den verschiedenen technischen Zeitschriften, nicht zum wenigsten in dem internationalen Fachblatt „Beton und Eisen", Aufnahme gefunden. Von einigen wenigen aufserdeutschen Werken abgesehen, sind die bisher erschienenen, das gesamte Fachgebiet zusammenfassenden Bücher nur Leitfäden geringeren Umfanges, die mehr zur Belehrung für den Anfänger bestimmt sind. Ein deutsches grundlegendes Lehrbuch, das alle Einzelheiten der Konstruktion, Berechnung und Ausführung ausführlich behandelt, fehlt zur Zeit noch. Der durch seine zahlreichen Arbeiten über Eisenbetonbau rühmlichst bekannte Herausgeber hat sich nun zusammen mit einer gröfseren Zahl erfahrener Fachgenossen das Ziel gesetzt, durch ein „Handbuch für Eisenbeton" diese Lücke zu schliefsen.

Das grofs angelegte Werk soll aus 4 Bänden bestehen. Und zwar soll behandeln Band I die Entwicklungsgeschichte und die Theorie des Eisenbetons, Band II den Baustoff und seine Bearbeitung, Band III die Bauausführungen aus dem Ingenieurwesen und Band IV die Bauausführungen aus dem Hochbau und die Baugesetze.

Der vorliegende 1. Teil des III. Bandes, der als erste Veröffentlichung des Gesamtwerkes erschienen ist, umfafst in 2 Kapiteln den Grund und Mauerwerksbau und einzelne Abschnitte des Wasserbaues. Im ersten dieser beiden Kapitel werden beschrieben die Hochgründungen, wobei die Bauweisen mit vergrötserten Fundamentplatten hervorzuheben sind, die Tiefgründungen, bei denen die Verwendung eisenbewehrter Betonpfähle eingehender geschildert wird, und die bisher seltener ausgeführte Hohlkörpergründung. Beim Mauerwerksbau werden behandelt die Mauern gegen Winddruck, gegen Erddruck — wo die Winkelstützmauern besondere Beachtung verdienen —, gegen Wasserdruck und gegen Erd- und Wasserdruck zusammen. Zu letzteren zählen die Widerlager und Zwischenpfeiler von Brücken aller Art.

Von Ausführungen des Wasserbaues sind zuerst und recht eingehend die Uferbefestigungen an Kanälen, an Flüssen, an der See und in Hafen und an sonstigen Lösch- und Ladestellen erörtert, alsdann die Wehre und Staudämme einschliefslich der Talsperren, ferner die Schleusen — Be- und Entwässerungsschleusen, sowie eigentliche Schiffahrtsschleusen und Trockendocks —, die Leuchttürme und -baken und endlich Hellinge und Schiffsgefäfse.

In jedem Abschnitt werden zunächst die für die in Frage stehenden Konstruktionen mafsgebenden Gesichtspunkte angegeben, darauf die statischen Bedingungen entwickelt — zum Teil unter Beifügung von Rechnungsbeispielen — und schliefslich ausgeführte bewährte Anlagen oder auch Entwürfe im einzelnen beschrieben. Im Text und am Schlusse der Abschnitte ist auch auf die einschlägige Literatur hingewiesen.

Die Darstellung ist knapp aber erschöpfend und klar. Die Textabbildungen sind vorzüglich, auch die graphischen statischen Untersuchungen sind recht deutlich wiedergegeben. Weniger gut sind auffallenderweise die Zeichnungen auf den Tafeln.

Nach dem zuerst erschienenen Bande zu urteilen, wird das Handbuch der Aufgabe, die sich der Herausgeber und seine Mitarbeiter gestellt haben, mit Ehren gerecht werden.

Handbuch für Eisenbetonbau. Herausgegeben von Dr. von Emperger. Dritter Band: Bauausführungen aus dem Ingenieurwesen. 2. Teil: Wasserbau und verwandte Anwendungen (Schlufs); Bergbau; Tunnelbau, Stadt- und Untergrundbahnen. Bearbeitet von R. Wuczkowski, Fr. Lorey, B. Nast und A. Nowak. 642 Seiten in 8° mit 503 Textabbildungen und 1 Doppeltafel. — Berlin 1907. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 15 M. Teil 1 und 2 in einem Bande gebunden 34 M.

Dieser Teil des III. Bandes, der dem vor Kurzem erst erschienenen 1. Teil schnell gefolgt ist, behandelt von weiteren Bauausführungen des Ingenieurwesens zunächst die Flüssigkeitsbehälter, sowie die röhrenförmigen Leitungen und die offenen Kanäle, die Aquadukte und Kanalbrücken. Auf diesen Gebieten des Wasserbaues im weiteren Sinne hat sich ja der Eisenbetonbau zuerst und bis jetzt vielleicht im umfangreichsten Mafse betätigt, die genannten Gebiete werden demgemäfs besonders ausführlich unter Mitteilung und bildlicher Darstellung zahlreicher Ausführungsbeispiele besprochen. Lehrreich sind die Angaben über die Erzielung der Wasserdichtheit.

Im weiteren wird die Anwendung des Eisenbetons im Bergbau, wo bis jetzt hauptsächlich nur der Ausbau von Schächten und Strecken und der Bau von Wetterscheiden in Frage kommt, dann im Tunnelbau und im Zusammenhange hiermit bei Stadt- und Untergrundbahnen erörtert. Auch dieses Kapitel, das bereits Bauten der jüngsten Zeit wie die innere Stadtstrecke der Berliner Untergrundbahn und die New Yorker Unterwassertunnel beschreibt, verdient durch die eingehende und klare Darstellung besondere Anerkennung.

Im übrigen gilt bezüglich der Behandlung des Stoffes und der Ausstattung des Werkes das für den ersten Teil Gesagte.

Ein Schlufsteil des III. Bandes soll die Anwendungen im Brücken- und Eisenbahnbau bringen.

Theorie der Verbundbauten in Eisenbeton und ihre Anwendung. Von Barkhausen. 26 Seiten in 4° mit 17 Abb. im Texte. Wiesbaden 1907. C. W. Kreidel's Verlag. Preis 2 M.

Das Heft ist eine erweiterte Sonderausgabe des gleichbenannten ausgezeichneten Aufsatzes im *„Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens"* Jahrgang 1906. Es bringt zunächst in übersichtlicher Reihenfolge eine Entwicklung der theoretischen Grundlagen, denen Zahlenbeispiele im besonderen aus dem Gebiete des Eisenbahnbaues beigegeben sind, und dann die bisher seltener durchgeführten Berechnungen der Durchbiegungen von Verbundkörpern.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

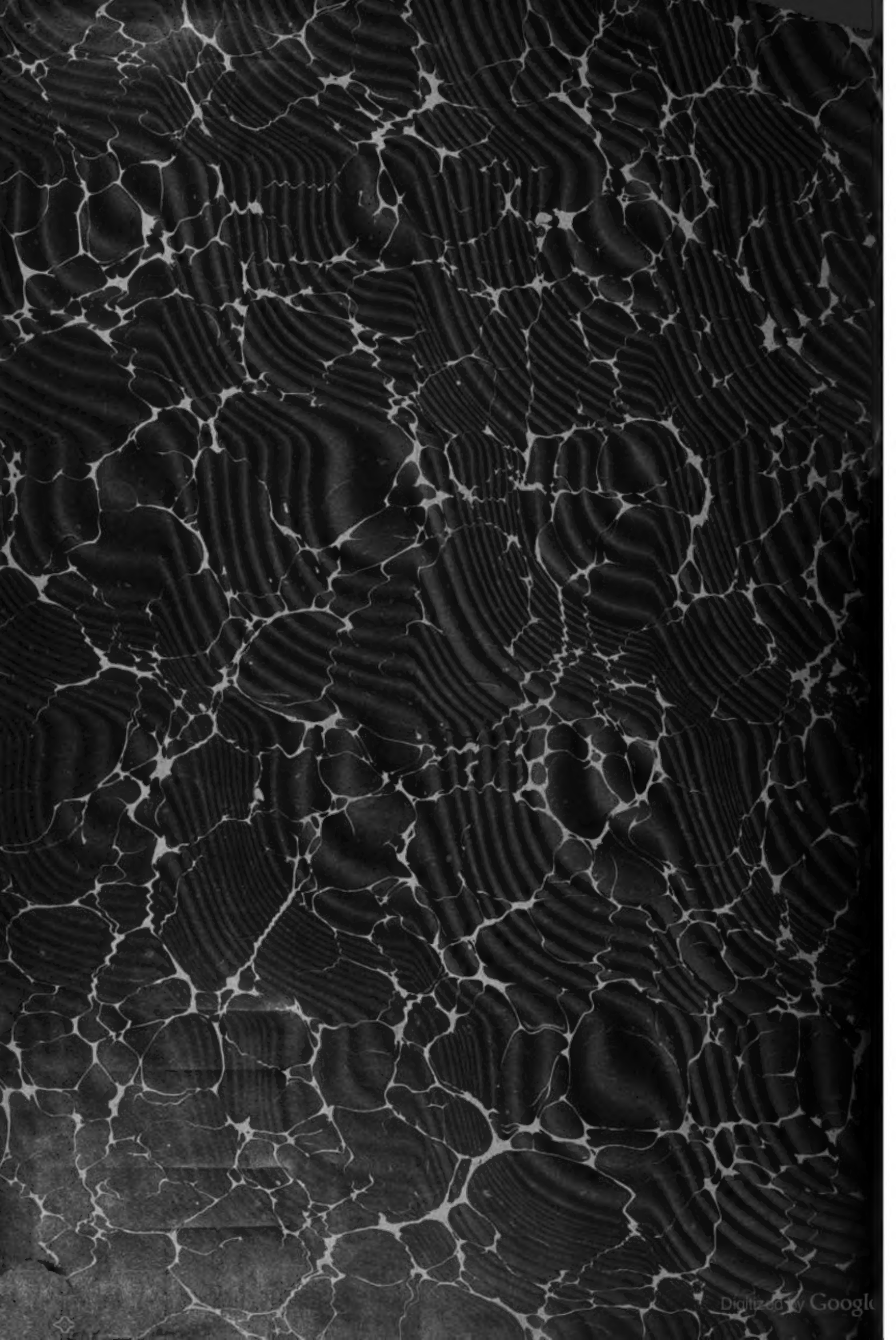
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google


Digitized by Google

Annalen für gewerbe und bauwesen. A6 v.60-61

TH3 A6 v.60-61 182377

UNIVERSITY OF

YH 00032

Digitized by Google